ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ,

ଉତ୍କଳ ଦେଶୀୟ ଭର୍ଣ୍ଣାକ୍ୟୁଲର ସ୍କୁଲସମୂହର ପାଠାର୍ଥେ
ସଙ୍କଳିତ ।

ELEMENTARY PHYSICS,

FOR USE IN

VERNACULAR SCHOOLS

IN ORISSA

BY

SURGEON-MAJOR W. D. STEWART,

CIVIL SURGEON, CUTTACK.

CUTTACK:

PRINTED AT THE ORISSA MISSION PRESS.

1879.

PHYSICS

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ।

ଯାହା ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଦ୍ୱାରା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ବା ବୋଧ ହୁଏ ତାହାକୁ ଜଡ
ପଦାର୍ଥ (matter) କହନ୍ତି । ଜଡ ପଦାର୍ଥ କ, ତାହା ଅମ୍ଭେମାନେ ନ
ଣୁ, କେବଳ ଏହାର କେତେକ ଗୁଣ (property) କିମ୍ବା ଗ୍ରାହ୍ୟଗୁଣ
ରେ ପରିଚୟ ପାଇ ପାରୁଁ, ଯେମନ୍ତ କାଷ୍ଠ; ଏହା ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ,
କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଧର୍ମବିଶିଷ୍ଟ,-ଯଥା, ଆକାର (form), ବର୍ଣ୍ଣ (colour),
ଠିନତା (hardness), ଓ ଗୁରୁତ୍ୱ (weight), ଇତ୍ୟାଦି, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା
ତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ପରିଚିତ ହୁଏ; ମାତ୍ର ଏହାର ଉପାଦାନ କେବଳ
ସାୟନିକ ବିଦ୍ୟା (chemistry) ଦ୍ୱାରା ଜଣାଯାଏ । ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଗୁଣ
ଧ, ଅର୍ଥାତ୍ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ଥିର ଓ ସାଧାରଣ, ପୁଣି ଅନ୍ୟ
କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଅସାଧାରଣ ବା ବିଶେଷ (specific) । ଯେଉଁ ସବୁ
ଣ ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନୋହି ସର୍ବ ସମୟେ ଓ ସର୍ବ
ାନରେ ସମାନ ଥାଏ, ତାକୁ ସ୍ଥିର ଗୁଣ ବୋଲନ୍ତି; ଯଥା, ଭାର—ଏହା
ସର୍ବଦା ପଦାର୍ଥରେ ଥାଏ; ମାତ୍ର ଯେଉଁ ସବୁ ଗୁଣ ପଦାର୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ
ଯୋଗେ ବଦଳେ ତାକୁ ଅସ୍ଥିର ଗୁଣ କହନ୍ତି, ଯଥା,-କାଠିଣ୍ୟ ।

ସ୍ଥିର ଗୁଣ ଏହି । ଯଥା,-ପ୍ରଥମ । ଭାର ବା ଗୁରୁତ୍ୱ, ପଦାର୍ଥ ସକଳ
ଅବସ୍ଥାରେ ତୌଳି ଯାଇ ପାରେ; ମାତ୍ର ତାପ (heat), ଆଲୁଅ
(light), ବିଦ୍ୟୁତ୍ (electricity), ତୌଳି ଯାଇ ନ ପାରେ, ଏଣୁ ଏ
ମାନଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବୋଲି ଯାଇ ନ ପାରେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ । ଆୟତନ ବା ଆକୃତି (volume), ଏ ଗୁଣ ସକଳ
ପଦାର୍ଥରେ ଓ ପରମାଣୁରେସୁଦ୍ଧା ଥାଏ; ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ପ୍ରସ୍ଥ, ଓ ସ୍ଥୂଳତା ଦ୍ୱାରା

ଆୟୃତନ ଜଣାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣ ଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ଅଳ
କିଛି ସ୍ଥାନ ବ୍ୟାପି ଥାଏ ।

ତୃତୀୟ । ସ୍ଥାନାବରୋଧକତା (impenetrability). ଏହି ଗୁଣ ଦ
ଦୁଇ ପଦାର୍ଥ ଏକ ସ୍ଥାନେ ଏକାବେଳେ କଦାଚ ରହି ନ ପାରେ
ଯେମନ୍ତ ପୁସ୍ତକ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଥାଏ, ତାହା ଅନ୍ତର ନ କ
ସେ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ରହି ନ ପାରେ । ଶୂନ୍ୟ ତାଳକୁ ଓଲଟ
ଜଳରେ ବୁଡାଇଲେ ଜଳ ତହିଁରେ ପ୍ରବେଶ କରଇ ନାହିଁ, କାର
ତହିଁରେ ବାୟୁ ଥାଏ; ତାଳକୁ ବଳରେ ଡୁବାଇଲେ କିଛି ଜଳ ପ
ପାରେ ସତ୍ୟ, କାରଣ ବାୟୁ ଚିପି ହୋଇ ଯାଏ; ମାତ୍ର ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ
ବାୟୁ ନ ବାହାରେ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଳ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନ ପାରେ
ତଦ୍ରୂପ କାଠରେ କଣ୍ଟା ମାରଲେ କାଠର ଅଣୁ ସକଳ ଯାକ ହୋ
କଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରବେଶିବା ସ୍ଥାନ ଦଏ; ଅଣୁ ସକଳ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାନାନ୍
(displace) ନ ହୁଏ, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଣ୍ଟା ପ୍ରବେଶି ନ ପାରେ । ଜ
ପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ରରେ ହାତ ଡୁବାଇଲେ କିଛି ଜଳ ଉଚ୍ଛୁଳି ପଡେ, ହାତ ଅ
ପ୍ରବେଶ କଲେ ଅଧିକ ଜଳ ପଡ଼ି ଯିବ, ପାତ୍ରରେ ହସ୍ତ ରହିବାର ସ୍ଥ
ଯେତେ ପ୍ରୟୋଜନ ତେତେ ପରମାଣ ଜଳ ବାହାର ପଡ଼ିବା
ଆବଶ୍ୟକ, ଏହେତୁ ଦୁଇ ପଦାର୍ଥ ଏକ ସମୟେ ଏକ ସ୍ଥାନେ ରହି
ପାରେ ।

ଚତୁର୍ଥ । ବିଭଜ୍ୟତା (divisibility). ପଦାର୍ଥ ଯେତେ
ହେଉପଛେ, ତାହାକୁ ଅସଂଖ୍ୟ ଅଂଶରେ ଭାଗଭାଗ କରା ଯାଇ ପା
ପୁଣି ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମତମରୂପେ ବିଭକ୍ତ କରା ଯାଇ ପାରେ ଯେ, ତା
ଏକ୨ ଖଣ୍ଡ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ହୁଏ ଯେ, ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୂକ୍ଷ୍ମଦର୍ଶୀ ଅନୁବୀକ୍ଷଣ
(microscope) ଦ୍ୱାରା ସୁଦ୍ଧା ଦେଖା ଯାଇ ନ ପାରେ; ଅର୍ଦ୍ଧ
ପରିମିତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣକୁ ଏମନ୍ତ ବିଭାଗ କରା ଯାଇ ପାରେ ଯେ ତା
୪୧୦,୦୦୦ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚ

ଯାଇ ପାରେ; ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବିଭାଗ କରା ଯାଇ ନ ପାରେ,
ନ୍ତୁ ନୁହେ, ସେହି ଏକ ଅଂଶକୁ ୫୧୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ଭାଗରେ
ଭାଗ କରା ଯାଇ ପାରେ । ମାତ୍ର ଏହାର ଏକ୨ ଖଣ୍ଡ ଆଉ ଆକ୍ଷିରେ
ଶ୍ୟ ନୁହଇ, ଅନୁବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦେଖା ଯାଇ ପାରେ; ଏ ସ୍ଥଳେ
ହା ବିଭାଗର ଶେଷ ହୋଇ ନାହିଁ, ଏଥିରୁ ଆହୁରି ସୂକ୍ଷ୍ମ କରା ଯାଇ
ପାରେ । ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣକୁ ତରଳାଇଲେ ସେ ସ୍ଥଳେ
ତରଳକୃତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାଂଶର ବିଭାଜ୍ୟତା କୁହା ଯାଇ ନ ପାରେ, ଏଣୁକରି
ପଦାର୍ଥର ବିଭାଗ ଯେ ଅସୀମ, ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର କୁହା ଯାଇ ପାରେ;
ନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥ ସକଳ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ବିନି-
ତ, ଏ ବିଷୟ ବିଜ୍ଞାନ-ବିତ୍ ପଣ୍ଡିତବର୍ଗ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି, ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର୨
ଅଂଶକୁ ପରମାଣୁ (atom) ବୋଲନ୍ତି; ସେହି ଗୋଟିଏ୨ ପରମାଣୁ
କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ବିଭାଗ କରା ଯାଇ ନ ପାରେ, ତେଣୁକରି ସେହି-
ଠାରେ ବିଭାଗର ଶେଷ ହେଲା, ମାତ୍ର ଆମ୍ଭେମାନେ ତାହା କୌଣସି-
ମତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ନ ପାରୁ; କୀଟାଣୁ (animalcule), ଯେ
ଆକ୍ଷିକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ତାହା ଜଳରେ ଭାସି ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ହୁଏ ଯେ,
ଏକ ନିୟୁତ କୀଟାଣୁ ଏକତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କଲେ କେବଳ ବାଲି କଣିକା
ପରିମାଣ ହୁଏ ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ କୀଟାଣୁ ପ୍ରାଣ ଓ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ,
ତେଣୁକରି ଏମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିର ଅଣୁ କେତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତାହା ବୋଧର ଅଗମ୍ୟ ।
ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଓ ସୁଗନ୍ଧର ସୂକ୍ଷ୍ମାଂଶ ମଧ୍ୟ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ଅଟେ, ପୁଣି ଦୀର୍ଘକାଳ
ସ୍ଥାୟୀ ହୁଏ, ଯଥା, ୧ ରତି କସ୍ତୁରୀ କୋଡ଼ିଏ ବରଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ
କୋଠରି ବଖରାକୁ ସୌରଭରେ ଆମୋଦିତ କରି ପାରେ, ପୁଣି ତଦନ୍ତେ
ତାହାକୁ ଓଜନ କଲେ ପୂର୍ବ ପରି ଏକ ରତି ରହି ଥାଏ । ସହସ୍ର ବିନ୍ଦୁ
ଜଳରେ ଏକ ଗ୍ରେନ ଲବଣ ମିଶାଇଲେ ଏହାର ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଲବଣର
ସହସ୍ରାଂଶର ଏକ ଅଂଶ ମାତ୍ର ରହିବ । ତଦନ୍ତେ ଏହାର ଏକ ବିନ୍ଦୁ

ଅପୃଥକ ଜଣାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣ ଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ଅଳ୍ପ
କିଛି ସ୍ଥାନ ବ୍ୟାପି ଥାଏ ।

ତୃତୀୟ । ସ୍ଥାନାବରୋଧକତା (impenetrability). ଏହି ଗୁଣ ହେ
ଦୁଇ ପଦାର୍ଥ ଏକ ସ୍ଥାନେ ଏକାବେଳେ କଦାଚ ରହି ନ ପାରେ
ଯେମନ୍ତ ପୁସ୍ତକ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଥାଏ, ତାହା ଅନ୍ତର ନ କ
ସେ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ରହି ନ ପାରେ । ଶୂନ୍ୟ ତାଳକୁ ଓଲଟ
ଜଳରେ ବୁଡାଇଲେ ଜଳ ତହିଁରେ ପ୍ରବେଶ କରଇ ନାହିଁ, କାର
ତହିଁରେ ବାୟୁ ଥାଏ; ତାଳକୁ ବଳରେ ଡୁବାଇଲେ କିଛି ଜଳ
ପାରେ ସତ୍ୟ, କାରଣ ବାୟୁ ଚିପି ହୋଇ ଯାଏ; ମାତ୍ର ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ
ବାୟୁ ନ ବାହାରେ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଳ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନ ପାରେ
ତଦ୍ରୂପ କାଠରେ କଣ୍ଟା ମାରଲେ କାଠର ଅଣୁ ସକଳ ଫାଙ୍କ ହୋ
କଣ୍ଟାକୁ ପ୍ରବେଶିବା ସ୍ଥାନ ଦିଏ; ଅଣୁ ସକଳ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାନାନ୍ତ
(displace) ନ ହୁଏ, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଣ୍ଟା ପ୍ରବେଶି ନ ପାରେ । ଜ
ପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ରରେ ହାତ ଡୁବାଇଲେ କିଛି ଜଳ ଉଚ୍ଛୁଳି ପଡେ, ହାତ ଅ
ପ୍ରବେଶ କଲେ ଅଧିକ ଜଳ ପଡ଼ି ଯିବ, ପାତ୍ରରେ ହସ୍ତ ରହିବାର ସ୍ଥ
ଯେତେ ପ୍ରୟୋଜନ ତେତେ ପରିମାଣ ଜଳ ବାହାର ପଡିବା
ଆବଶ୍ୟକ, ଏହେତୁ ଦୁଇ ପଦାର୍ଥ ଏକ ସମୟେ ଏକ ସ୍ଥାନେ ରହି
ପାରେ ।

ଚତୁର୍ଥ । **ବିଭଜ୍ୟତା** (divisibility). ପଦାର୍ଥ ଯେତେ
ହେଉପଛେ, ତାହାକୁ ଅସଂଖ୍ୟ ଅଂଶରେ ଭାଗଭାଗ କରି ଯାଇ ପା
ପୁଣି ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମତମରୂପେ ବିଭକ୍ତ କରି ଯାଇ ପାରେ ଯେ, ତା
ଏକ୨ ଖଣ୍ଡ ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ହୁଏ ଯେ, ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୂକ୍ଷ୍ମଦର୍ଶୀ ଅନୁବୀକ୍ଷଣ
(microscope) ଦ୍ୱାରା ସୁଦ୍ଧା ଦେଖା ଯାଇ ନ ପାରେ; ଅର୍ଦ୍ଧ
ପରିମିତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣକୁ ଏମନ୍ତ ବିଭାଗ କରି ଯାଇ ପାରେ ଯେ ତା
୪୧୦,୦୦୦ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚ

ାଇ ପାରେ; ଏହାଠାରୁ ଆହୁରି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବିଭାଗ କରି ଯାଇ ନ ପାରେ,
ନ୍ତୁ ନୁହେ, ସେହି ଏକ ଅଂଶକୁ ୫୧୦୦,୦୦୦,୦୦୦ ଭାଗରେ
ଭାଗ କରି ଯାଇ ପାରେ । ମାତ୍ର ଏହାର ଏକ୨ ଖଣ୍ଡ ଆଉ ଆକ୍ଷିରେ
ଶ୍ୟ ନୁହଇ, ଅନୁବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଦେଖା ଯାଇ ପାରେ; ଏ ସ୍ଥଳେ
ଥା ବିଭାଗର ଶେଷ ହୋଇ ନାହିଁ, ଏଥିରୁ ଆହୁରି ସୂକ୍ଷ୍ମ କରି ଯାଇ
ାରେ । ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣକୁ ତରଳାଇଲେ ସେ ସ୍ଥଳେ
ରଳକୃତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାଂଶର ବିଭାଜ୍ୟତା କୁହା ଯାଇ ନ ପାରେ, ଏଣୁକରି
ଦାର୍ଥର ବିଭାଗ ଯେ ଅସୀମ, ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର କୁହା ଯାଇ ପାରେ;
ବ ପଦାର୍ଥ ସକଳ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ବନି-
ଛି, ଏ ବିଷୟ ବିଜ୍ଞାନ-ବିତ୍ ପଣ୍ଡିତବର୍ଗ ସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି, ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର୨
ଂଶକୁ ପରମାଣୁ (atom) ବୋଲନ୍ତି; ସେହି ଗୋଟିଏ୨ ପରମାଣୁ
କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ବିଭାଗ କରି ଯାଇ ନ ପାରେ, ତେଣୁକରି ସେହି-
ାରେ ବିଭାଗର ଶେଷ ହେଲା, ମାତ୍ର ଆମ୍ଭେମାନେ ତାହା କୌଣସି-
ତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ନ ପାରୁ; କୀଟାଣୁ (animalcule), ଯେ
ଷ୍ଟିକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ ତାହା ଜଳରେ ଭାସି ଏତେ ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ହୁଏ ଯେ,
କ ନିୟୁତ କୀଟାଣୁ ଏକତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କଲେ କେବଳ ବାଲି କଣିକା
ରିମାଣ ହୁଏ, ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକ କୀଟାଣୁ ପ୍ରାଣ ଓ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ବିଶିଷ୍ଟ,
ଣୁକରି ଏମାନଙ୍କ ସୃଷ୍ଟିର ଅଣୁ କେତେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତାହା ବୋଧର ଅଗମ୍ୟ ।
ଙ୍ଗିନ ଓ ସୁଗନ୍ଧର ସୂକ୍ଷ୍ମାଂଶ ମଧ୍ୟ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ଅଟେ, ପୁଣି ଦୀର୍ଘକାଳ
ୟୀ ହୁଏ, ଯଥା, ୧ ରତି କସ୍ତୁରୀ କୋଡ଼ିଏ ବରଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗୋଟିଏ
ରୁ ବଖରାକୁ ସୌରଭରେ ଆମୋଦିତ କରି ପାରେ, ପୁଣି ତଦନ୍ତେ
ହାକୁ ଓଜନ କଲେ ପୂର୍ବ ପରି ଏକ ରତି ରହି ଥାଏ । ସହସ୍ର ବିନ୍ଦୁ
ଳରେ ଏକ ଗ୍ରେନ ଲବଣ ମିଶାଇଲେ ଏହାର ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଲବଣର
ସହସ୍ରାଂଶର ଏକ ଅଂଶ ମାତ୍ର ରହିବ । ତଦନ୍ତେ ଏହାର ଏକ ବିନ୍ଦୁ

ନେଇ ଅନ୍ୟ ସହସ୍ର ବିନ୍ଦୁ ଜଳରେ ଯୋଗ କଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ଦୁ
ଏକ ନିୟୁତ ଅଂଶ (million) ଲବଣ ଥିବ ।

ପଞ୍ଚମ । ଅବିନାଶତା (indestructibilty). ପଦାର୍ଥ ଅଂଶ ହେ
ଅଦୃଶ୍ୟ ହେଲେହେଁ କେବେହେଁ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ, କେବଳ ଅ
ରୂପ ଓ ଅବସ୍ଥା ଧାରଣ କରେ; ଜଳକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ତା
ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୁଏ, ଏହାକୁ ଶୀ
କଲେ ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ତଦ୍ରୂପ ପ୍ରାଣୀ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ପଦ
ଯେବେ ପଚା ବା ସଡ଼ା ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଏ, ତେବେ ଆମ୍ଭେମାନେ
ବୋଧ କରି ପାରୁଁ ଯେ ତାହାର ଅଣୁ ସକଳ ନଷ୍ଟ ହୋଇଅଛି; ମା
ପ୍ରକୃତରେ ତାହା ନୁହେ, କେବଳ ତାହାର ଉପାଦାନ ସକଳ ଅ
ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଚତୁର୍ଦିଗସ୍ଥ ବାୟୁ ଓ ମୃତ୍ତିକାରେ ମି
ଯାଏ; ଏହି ମୃତ୍ତିକା ସାରମାଟି ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜାଦିକୁ ବଢାଏ, ପୁ
ଏହି ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ ପ୍ରାଣିମାନଙ୍କର ଆହାର ହୁଏ; ପ୍ରାଣିମାନେ ପ୍ରାଣାନ୍ତେ କ୍ଷ
ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ମୃତ୍ତିକାରେ ମିଶି ଯାଆନ୍ତି । ଏହିମତେ ପଦାର୍ଥ
ଅଣୁ ସକଳ ବଦଳାବଦଳି ହେଉଥିଲେହେଁ ତାହାର ଧ୍ୱଂସ କଦା
ଘଟେ ନାହିଁ ।

ଷଷ୍ଠ । ସଚ୍ଛିଦ୍ରତା (porosity). ପଦାର୍ଥ ଯେତେ ଘନ ହେଉପଛେ
ପୁଣି ତାହାର ପରମାଣୁ ଯେତେ ନିବିଡ ହେଉପଛେ, ପଦାର୍ଥରେ
ରନ୍ଧ୍ର ଅବଶ୍ୟ ଥିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜଡର ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ କି
ସ୍ଥାନ ଛଡାଛଡି ଥାଏ । କାଷ୍ଠ ଯେତେ ଘନ ଥିଲେହେଁ ଜଳରେ ପ
ଇଲେ କେତେକାଂଶ ଜଳ ଶୋଷି ନେବ । ଏହି କାଷ୍ଠକୁ ଦଗ୍ଧ କ
ଶୋଷିତ ଜଳ ବାଷ୍ପାକାରେ ଉଡି ଯିବ; ପୁନର୍ବାର କାଷ୍ଠରେ କ
ମାରିଲେ କଣ୍ଟା ସହଜେ ପ୍ରବେଶ ହୁଏ; ଯେବେ କାଷ୍ଠ ସରନ୍ଧ୍ର
ଥାନ୍ତା, ତେବେ କିରୂପେ ଉପରୋକ୍ତ ଜଳ ଓ କଣ୍ଟା ପ୍ରବେଶ ହୁଅନ୍ତା
ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁ ସକଳ ଅତି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହେଲେ ସେ ସବୁକୁ ଘ

ହାଲନ୍ତୁ, ଘନ ପଦାର୍ଥରେ ଏହି ସଚ୍ଛିଦ୍ରତା ଗୁଣ ଅଧିକ ଥାଏ । ପ୍ଲାଟିନମ୍
ର ଘନ ପଦାର୍ଥଠାରୁ ଗୁରୁ, ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଏଥିରୁ ଲଘୁ; ସୋଡୟମ୍ ସବୁ ଘନ
ପାର୍ଥରୁ ଲଘୁ; ଘନ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁଠାରୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଅଧିକ
ଶିଲ ଓ ଅନ୍ତର ଅଟେ । ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଏଥିରୁ ଆହୁରି
ଧିକ ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଏ; ଜଳକୁ ଶୀତଳ କଲେ ବରଫ ହୋଇ
ଯାଏ, ଉଷ୍ଣ କଲେ ବାଷ୍ପାକାର ଧାରଣ କରେ, ଏଥିରୁ ଜଣା
ଏ ଯେ ତାପ ସକଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁକୁ ପୃଥକ୍ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ
ଟେ । ପଦାର୍ଥର ରନ୍ଧ୍ର ସକଳ ପ୍ରାୟ ଶୂନ୍ୟ ନ ଥାଇ ବାୟୁରେ ପୂରି
ଏ; ଖଣ୍ଡେ କନ୍ଦ ବା ସ୍ପଞ୍ଜ ଜଳରେ ବୁଡାଇଲେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖା ଯିବ
ଯେ ତହିଁରେ ଜଳ ପଶିବାମାତ୍ରେ ବାୟୁ ବୁଦ୍‌ବୁଦାକାରେ ଉଠି ଯାଏ ।
ାଷ୍ଠର ରନ୍ଧ୍ରରେ ବାୟୁ ଥିବାରୁ ସେ ଜଳ ଉପରେ ପ୍ରାୟ ଭାସଇ ।
ଷ୍ଠ ରନ୍ଧ୍ରରେ ବାୟୁ ନ ଥିଲେ କାଷ୍ଠ ବୁଡ଼ି ଯିବ; ଗୋଟିଏ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ
ଏରେ ଖଣ୍ଡେ ଶୁଷ୍କ କାଷ୍ଠ ରଖି, ଉଭୟକୁ ଗୋଟିଏ କାଚ କୁଣ୍ଡ
ରା ଢାଙ୍କି, ଉକ୍ତ କୁଣ୍ଡ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁକୁ ବାୟୁନିଷ୍କାସିତ-ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା
ର୍ଗତ କଲେ, ଦେଖା ଯିବ ଯେ କାଚକୁଣ୍ଡ ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟ ହେଉଁ,
ଷ୍ଠ ରନ୍ଧ୍ରରେ ଯେ ବାୟୁ ଥାଏ ତାହା ବୁଦ୍‌ବୁଦାକାରେ କ୍ରମଶଃ ଉଠି
ବ; ଏଅନ୍ତେ କୁଣ୍ଡମଧ୍ୟେ ବାୟୁ ପୁନର୍ବାର ପ୍ରବେଶ କଲେ ସେ
ଷ୍ଠ ନ ଭାସି ବୁଡ଼ି ଯିବ, କାରଣ କାଷ୍ଠ ରନ୍ଧ୍ରରେ ଏତେବେଳେ ବାୟୁ
ବର୍ତ୍ତେ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇ ଯାଇଅଛି ।
ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଘନ ପଦାର୍ଥ ହେଲେହେଁ ତହିଁରେ ସରନ୍ଧ୍ରତା ଗୁଣ
ଛି । ଗୋଟିଏ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ-ଗୋଲକରେ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ତହିଁ ଉପରେ
ତ୍ୟନ୍ତ ଭାର ଚପାଇଲେ, ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲକର ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ
ଳ ଶିଶିର ବିନ୍ଦୁବତ୍ ନିର୍ଗତ ହେବ । ମର୍ମର ପ୍ରସ୍ତର ଅତି ଘନ ହେଲେହେଁ
ହିଁରେ ମଧ୍ୟ ରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ; ଉକ୍ତ ପଥରକୁ ଓଜନ କରି ଅତି ଗଭୀର
ଗରରେ ବୁଡାଇ ତଦନ୍ତେ ତାକୁ ଉତ୍ତୋଳନ କରି ପୁନର୍ବାର ଓଜନ

କଲେ, ଦେଖା ଯିବ ଯେ ସେ ପୂର୍ବଠାରୁ ଏବେ ଗୁରୁ ହୋଇଅଛି, କାରଣ ଗଭୀର ଜଳର ପେଷଣରେ କିଞ୍ଚିତ ଜଳ ତହିଁରେ ପ୍ରବିଷ୍ଟ ହେଲା । ସଚ୍ଛିଦ୍ର ଗୁଣ ହେତୁ କେତେ ଗୁଡଏ ପଦାର୍ଥ ଜଳ ପରିଷ୍କାରକରଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ; ଏହାଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋଇଲା, ସ୍ପଞ୍ଜ, ବାଲୁକା ଇତ୍ୟାଦି ସାଧାରଣରେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରିସ୍ରାବଣ (filtration), ପୁଣି ସେହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ (filter) ସ୍ରାବକ, କୋଣ ଯାଏ ଉପରୋକ୍ତ କୋଇଲା ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଯେ ଅପରିଷ୍କୃତ ଜଳ ଛଣା ଯାଏ, ତାହାର ଅପରିଷ୍କୃତ ଅଂଶ ସକଳ ସେହି ରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହି ଯାଇ ତଳରେ ନିର୍ମଳ ଜଳ ପତିତ ହୁଏ ।

ସପ୍ତମ । ସଙ୍କୋଚଣୀୟତା (compressibility). ଏ ଗୁଣ ହେତୁ ପେଷଣ ବା ଶୃପନ ଦ୍ୱାରା ସକଳ ପଦାର୍ଥର ଆୟତନ ଊଣା କରା ଯାଇ ପାରେ; ତାପ ହ୍ରାସ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ସବୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ପାରେ ତଦ୍ବିପରୀତ ତାପ ଯୋଗେ ପଦାର୍ଥ ସକଳ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ;- ଯଥା, ଖଣ୍ଡେ ତମ୍ବା ବା ରୁପାର ଚକ୍ତିକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ସ୍ଫୀତ ହୁଏ, ଶୀତଳ କଲେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ । ପେଷଣ ଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଆୟତନ ଊଣା କରିବା ଏତେ କଷ୍ଟ ଯେ ତାହାର ସଙ୍କୋଚଣୀୟତାର ଗୁଣ ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳି ଯାଇ ପାରେ । ସକଳ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ସଙ୍କୋଚଣୀୟତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକ, ଏହି ଗୁଣ ହେତୁ ପ୍ରାୟ ସକଳ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ପେଷଣ ଦ୍ୱାରା ତରଳ କରା ଯାଇ ପାରେ; ଜଳ ୪° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶୀତଳ କଲେ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ତାହାର ଆୟତନ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ମାତ୍ର ତହିଁରୁ ଅଧିକ ଶୀତଳ ହେଲେ ତାହା ଆଉ ସଙ୍କୁଚିତ ନ ହୋଇ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ, ଏହେତୁ ଜଳ ଉପରେ ବରଫ ଭାସୁ ଥାଏ ପୁଣି ଶୀତ ପ୍ରଧାନ ଦେଶରେ ହ୍ରଦ ଓ ଅନ୍ୟ ଜଳାଶୟର ଉପରେ କେବଳ ବରଫାବୃତ ହୋଇ ଥାଏ, ପୁଣି ନିମ୍ନସ୍ଥ ଜଳ ଉଷ୍ଣ ଓ ତରଳ

ହି ଥାଏ; ଏମନ୍ତ ନୋହି, ସବୁ ଜଳ ଯେବେ ଏକକାଳେ ଘନଭୂତ
ହୋଇ ଯାନ୍ତା ତେବେ ଜଳସ୍ଥ ପ୍ରାଣିବର୍ଗ ଅବଶ୍ୟ ବିନାଶ ହୁଅନ୍ତେ ।

ଅଷ୍ଟମ । ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା (elasticity). ଏହି ଗୁଣ ଅନୁସାରେ
ପଦାର୍ଥ ବିସ୍ତୃତ ବା ସଙ୍କୁଚିତ ହେଲା ଉତ୍ତାରେ ସ୍ୱୟଂ ପୂର୍ବ ଆୟତନ ପ୍ରାପ୍ତ
ହୁଏ, ସକଳ ପଦାର୍ଥରୁ ବାୟୁ ଅଧିକ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ । ଗୋଟିଏ ନଳର
ଅଧୋମୁଖ ବନ୍ଦ କରି ଉପର ମୁଖରେ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଗଳ (piston)
ଦେଇ ଚିପି ଛାଡ଼ି ଦେଲେ, ଅର୍ଗଳଟି ଉପରକୁ ଡେଁଇ ଉଠିବ; ଗୋଟିଏ
ହସ୍ତିଦନ୍ତ ଗୋଲାକୁ ମର୍ମର ପ୍ରସ୍ତର ଉପରେ ପକାଇଲେ, ଯେତେ
ଉଚ୍ଚରୁ ପଡ଼ଇ ତେତେ ଉଚ୍ଚକୁ ଡେଁଇ ଉଠଇ, ପୁଣି ଉଭୟରେ
କିଛୁ ଦାଗ ଦେଖା ନ ଯାଏ; ଉକ୍ତ ପ୍ରସ୍ତର ଉପରେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ
ଲଗାଇ ଗୋଲା ପୁନର୍ବାର ପକାଇଲେ ଗୋଲା ଉପରେ ଗୋଟିଏ
ଗୋଲାକାର ଚିହ୍ନ ଦେଖା ଯିବ; ଏଥିରୁ ଜଣା ଯାଏ ଯେ ଗୋଲା
ପଡ଼ିବା ସମୟରେ ସେ ଅବଶ୍ୟ ଚେପଟା ହୋଇ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଗୁଣରେ
ପୂର୍ବାକାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଇସ୍ପାତ, ରବର, ଓ ହସ୍ତି ମସ୍ତ୍ୟାସ୍ଥି ଇତ୍ୟା-
ଦିରେ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଗୁଣ ଅଧିକ ଥାଏ; ଉତ୍ତମ ଖଡ୍ଗ ଏମନ୍ତ ନୁଆଁ
ଯାଇ ପାରେ ଯେ ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ ଲଗାଇ ଛାଡ଼ି ଦେଲେ ପୁନର୍ବାର
ତାହା ସଳଖ ହୋଇ ଯାଏ; ଏ ସ୍ଥଳେ ଅଭ୍ୟନ୍ତର ବା ନ୍ୟୁବ୍ଜ ପାର୍ଶ୍ୱର
ଅଣୁ ସକଳ ସଙ୍କୁଚିତ ଓ ଉପର କୁବ୍ଜ ପାର୍ଶ୍ୱର ଅଣୁ ସକଳ ବିସ୍ତୃତ
ହୁଏ, ସଳଖ ହେଲେ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱ ଅଣୁ ସକଳ ସମଭାବ ଧାରଣ
କରେ; ଏଣୁକରି ସଙ୍କୋଚତା ଓ ବିସ୍ତାର୍ଯ୍ୟତା ଏ ଦୁଇର ମିଶ୍ରିତ କାର୍ଯ୍ୟ
ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଗୁଣର ମୂଳ । ଗାଡ଼ି, ଘଡ଼ି ଓ ବନ୍ଧୁକାଦି କମାଣିର କାର୍ଯ୍ୟ
ଇସ୍ପାତର ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ ଗୁଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ନବମ । ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା (inertia). ସକଳ ଜଡ଼ ପଦାର୍ଥ ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟ,
ଅର୍ଥାତ୍ ଯେବେ ଗତି ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ସଦା-
କାଳ ରହିବ, କିମ୍ବା ସ୍ଥିର ଥିଲେ ସେହି ସ୍ଥିର ଭାବେ ରହିବ; ଅର୍ଥାତ୍

ଚଳାଇଲେ ବିନାବାଧାରେ ଚଳୁଥିବ, ପୁଣି ସ୍ଥିର ଥିଲେ ବଲ ପ୍ରୟୋ
ବିନା ଚଳିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଜଡ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଜୀବ ଅଟେ, ସ୍ୱେଚ୍ଛା
ଗତିଯୁକ୍ତ ବା ଗତିହୀନ ହୋଇ ନ ପାରେ । ନାବରେ ପାଲ ଟାଙ୍ଗି
ପ୍ରଥମେ ନାବ ଧୀରେ ଚଲେ, ତାହାର ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା ଗୁଣ ବ
ହେବାରୁ କ୍ରମେ ୨ ସେ ଗତିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ବେଗେ ଚଳେ, ସେହେତୁ
ପାଲ ଓହ୍ଲାଇଲେ ନୌକା ଏକାବେଳେ ସ୍ଥିର ହୁଏ ନାହିଁ,
କେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଜର ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା ଗତି ଗୁଣ ଦ୍ୱାରା ଚଳୁଥାଏ
ଗାଡି ଚଳାଇବାବେଳେ ପ୍ରଥମେ କଷ୍ଟ ହୁଏ, ମାତ୍ର ସେ ଥରେ ଗ
ସମ୍ପନ୍ନ ହେଲେ ଅଳ୍ପ ବଳରେ ସହଜେ ଚଳେ । ତଦ୍ରୂପ ଚଳିତ ଗା
ବା ଘୋଡା ଉପରୁ ଯେବେ କେହି ପତିତ ହୁଏ ତେବେ ସେ ପତ
ସମୟେ ଆଗକୁ ମାଡି ପଡେ, କାରଣ ତାହାର ଦେହ ଗତିଯୁ
ହେବାରୁ ଭୂମି ସ୍ପର୍ଶକଲା ମାତ୍ରକେ ଗତିଶକ୍ତି ତାହାକୁ ଆଗକୁ ଫୋପାଡେ
ଗାଡି ବା ଘୋଡା ଅକସ୍ମାତ୍ ସ୍ଥଗିତ ହେଲେ ଆରୋହୀ ଆଗକୁ ଝୁ
ପଡେ; ପୁନର୍ବାର ଯେବେ ଗାଡି ଘୋଡା ଅକସ୍ମାତ୍ ଚଲେ ତେ
ଦେହ ପଛକୁ ଝୁଙ୍କି ପଡେ ।

ମଧ୍ୟମାଙ୍ଗୁଳିର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଖଣ୍ଡେ କ୍ଷୁଦ୍ର ତାସ ରଖି, ସେଥି ଉ
ରେ ଗୋଟିଏ ମୁଦ୍ରା ଥୋଇ ତାସକୁ କୌଶଳକ୍ରମେ ମାରିଲେ, ତା
ମୁଦ୍ରାର ତଳରୁ ବାହାରି ଯାଆନ୍ତେ ମୁଦ୍ରା ଅଙ୍ଗୁଳି ଅଗରେ ରହି ଯା
କାରଣ ମୁଦ୍ରାର ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା ତାସର ଘର୍ଷଣରୁ ଅଧିକ । ଏ ସ୍ଥଳେ
କରା ଯାଏ, ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଚଳାଇଲେ କିହେତୁ ତାହାର
ରୋଧ ହୁଏ? ଏହାର ନାନା କାରଣ ଅଛି; ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ପୃଥିବ
ଆକର୍ଷଣ, ଦ୍ୱିତୀୟ ଚଳିତ ପଦାର୍ଥ ଓ ତଲ୍ଲପଥର ଅସମାନତା ହେ
ଘର୍ଷଣ, ତୃତୀୟ ଭୂବାୟୁର ପ୍ରତିବାଧା ।

ଭୂମିରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଲ ଗଡାଇଲେ ତାହାର ଗତି ଅ
କାଳରେ ବନ୍ଦ ହେବ, କାରଣ ଭୂମିର ଅସମାନତାରୁ ଅଧିକ କା

ପ୍ତ ହୁଏ; ମାତ୍ର ବରଫ ବା ଚଉରସ ପଷ୍ଠାଦି ଉପରେ ଗଡ଼ାଇଲେ
ଧିକ ଦୂର ଗଡ଼ି ଯାଏ; ପୁଣି ଭୂମିରେ ନ ଗଡ଼ାଇ ଶୂନ୍ୟ ମାର୍ଗରେ
ଛାଇଲେ ଆହୁରି ଦୂର ଯାଇ ପାରେ, କାରଣ ବାୟୁର ପ୍ରତିବାଧା
ବାଧାରୁ ଊଣା । ଝୁଲଣ ବସ୍ତୁ (pendulum) ବାୟୁରେ ଝୁଲ-
ଲ ଅଳ୍ପରେ ବନ୍ଦ ହେବ, କାରଣ ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ବିଶେଷ ବାଧା
ଏ; ମାତ୍ର ତାହାକୁ ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନେ (vacuum) ଝୁଲାଇଲେ
ନେକ ଦିନ ଯାକ ଝୁଲୁ ଥିବ । ସେହିରୂପେ ନଟୁ ବୁଲାଇଲେ ଗୁଞ୍ଜର
ର୍ଷଣ ଓ ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା ହେତୁ ଶୀଘ୍ର ପଡ଼ି ଯିବ; ମାତ୍ର
ାୟୁ ନିଷ୍କାଷକ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି
ହିଁରେ ବୁଲାଇଲେ ସେ ଅଧିକ ସମୟ ବୁଲିବ; ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟରୂପେ
ଣା ଯାଏ ଯେ ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା, ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଓ ଘର୍ଷଣ,
ତି ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥକୁ ସ୍ଥଗିତ କରେ, ପୁଣି ଜଡ଼ ପଦାର୍ଥ ସ୍ୱେଚ୍ଛାରେ
ତିଯୁକ୍ତ ବା ଗତିହୀନ ହେବାକୁ ଅକ୍ଷମ ।

। ସଂକୋଚ୍ୟତା (contraction), ବିସ୍ତାର୍ଯ୍ୟତା (dilatation), ଘନତା
olidity), ତରଳତା (liquidity), ବାଷ୍ପୀୟତା (gaseousness),
ୀତଳତା (coldness), ଉଷ୍ଣତା (heat), ରଙ୍ଗ (colour), ନମନୀୟତା
oftness), କଠିଣତା (hardness), ଭଙ୍ଗୁରତା (brittleness), ଆକାର
hape), ଇତ୍ୟାଦି ପଦାର୍ଥର ଅସ୍ଥିର ଗୁଣ ଅଟେ, କାରଣ ଏ ସବୁ
ରକାଳ ପଦାର୍ଥରେ ରହଇ ନାହିଁ । ଶୀତକାଳରେ ପଦାର୍ଥ ଶୀତଳ
ଓ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ; ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳେ ଉଷ୍ଣ ଓ ବିସ୍ତାରିତ ହୁଏ; କୌଣସି
ଦାର୍ଥ ଶୁଭ୍ର ଓ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କୃଷ୍ଣ ବା ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ
ଦାର୍ଥର ଆକାର ଏକରୂପ, ଅନ୍ୟ ବେଳେ ଅନ୍ୟରୂପ କରାଯାଇ
ାରେ, ଏଣୁକରି ଏ ସବୁ ସ୍ଥିର ବା ସାଧାରଣ ଗୁଣ ନୁହନ୍ତି, କାରଣ
ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁସାରେ ଏ ସବୁ ବଦଳି ଯାଆନ୍ତି ।

ଯେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥରେ ଉପରୋକ୍ତ ଗୁଣ ଆମ୍ଭେମାନେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ

ଦ୍ୱାରା ପରିଚୟ ପାଉଁ ତାହାକୁ ଜଡ ପଦାର୍ଥ ବୋଲି, କେବଳ
ଗୁଣ ଦେଖି ପଦାର୍ଥକୁ ଚିହ୍ନୁ; ପ୍ରକୃତରେ ପଦାର୍ଥ କି ତାହା ଆ
ମାନେ ନ ଜାଣୁ, ପଦାର୍ଥର ଉପାଦାନ ଓ ନିର୍ମାଣ (compositi
ରାସାୟନିକ ବିଦ୍ୟା (chemistry) ଦ୍ୱାରା ଗୋଚର ହେଉଁ ।

ପଦାର୍ଥ ଦୁଇ ପ୍ରକାର; ପ୍ରଥମ ଋଢ ବା ଭୌତିକ (elementa
ଦ୍ୱିତୀୟ ମିଶ୍ର ବା ଯୌଗିକ (compound).

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥକୁ ଯେତେ ଚେଷ୍ଟା କଲେହେଁ ବା, ଯେତେ ଇ
ତେତେ ବିଭାଗ କଲେ ମଧ୍ୟ ଯେବେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ର
ତରେ ପରିଣତ କରି ନ ପାରି, ତେବେ ତାହାକୁ ଋଢ ବା ସ୍ୱୟଂ
ବୋଲି । ଯେମନ୍ତ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ, ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣକୁ ଶତ ସହସ୍ର ବାର ଅଗ୍ନିରେ ପକାଇ
ବା ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ କଲେ ସେ କଦାଚ ଅନ୍ୟ କୌ
ପଦାର୍ଥ ହେବ ନାହିଁ, ଯେଉଁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଥିଲା ସେହି ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ରହଥି
ତେଣୁକରି ଏହା ଗୋଟିଏ ଋଢ ପଦାର୍ଥ । ଏହିପରି ୬୫ ଟି ଋ
ପଦାର୍ଥ ଅଛି, ଯଥା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ, ରୌପ୍ୟ, ତାମ୍ର, ଏମାନେ ପରସ୍ପର ସଂଯେ
ହେଲେ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ; ଯଥା, ଜଳ, ଏହା ଅକ୍
ଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନାମକ ଦୁଇଟି ଋଢ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ବିନିର୍ମି
ଏ ଦୁଇ ବାୟୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମିଳଣ ହେଲେ ଜଳ ଉ
ହୁଏ, ପୁନର୍ବାର ସେହି ଜଳକୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ଳ
(ବିଭିନ୍ନ) କଲେ ସେହି ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବିନା ଅନ୍ୟ
ମିଳିବ ନାହିଁ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଗୃହ ଆଦିରେ ଯେସବୁ ପଦାର୍ଥ ଦେଖୁ
ସେ ସବୁର ଅଧିକାଂଶ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଅଟେ; ଯୌଗିକ ପଦା
ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କ ଜନ୍ମିତ ଋଢ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣରୁ ଭିନ୍ନ ଅଟେ, ଯେ
ଉପରୋକ୍ତ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଯାହା ଦୁଇ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦା
ମାତ୍ର ଓ ବିଶେଷ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ; ଏ ଦୁଇ ମିଳି ଜଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲାଉତ
ଅନ୍ୟ ଆକାର ଓ ଅନ୍ୟ ଗୁଣ ଧାରଣ କରନ୍ତି । ପୁନର୍ବାର ଗନ୍ଧ

hur) ଓ ଅକ୍ସିଜେନ, ଏ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ନିଜେ ଭିନ୍ନ ଶିଷ୍ଟ, ମାତ୍ର ଯୋଗ ହେଲେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରବଳ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଯାହା ଜଳରେ ମିଶିଲେ ଗନ୍ଧକ ଦ୍ରାବକ (sulphuric acid) ମକ ଉଗ୍ର ଅମ୍ଳ ଜନ୍ମାଏ । ଏତଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ପରସ୍ପର ଳଣରେ ନୂତନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଜନ୍ମାଏ; ଯଥା, ଚୂନ ହଳଦୀ, କଳିଚୂନ ସଙ୍ଗେ ହଳଦୀ ମିଶାଇଲେ ତହିଁରୁ ରକ୍ତବର୍ଣ୍ଣ ପଦାର୍ଥ ତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ପଦାର୍ଥଗଣ ତିନୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି; ଯଥା ଘନ, ରଳ, ବାଷ୍ପୀୟ । ଘନ ପଦାର୍ଥର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବୟବ ।ଏ, ପୁଣି ଘନତ୍ୱକୁ ସଦାସର୍ବଦା ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ; ତରଳ ବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ଥକୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ; ।ହା ଯେଉଁ ପାତ୍ରରେ ଥାଏ ସେହି ପାତ୍ରର ଅବୟବ ଧରେ, ପୁଣି ।ହାର ଉପରଭାଗ ସର୍ବଦା ସମାନ (horizontal) ଥାଏ, ଏହାର କ୍ଷେପଣୀୟତା ଅତି ଅଳ୍ପ; ବାଷ୍ପୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ଥକୁ ଚାରିଆଡ଼ ନ କରି ରଖିବାକୁ ହୁଏ, ଏହା ଯେତେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ହେଉ ଛି, ଥିବା ପାତ୍ରରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଥାଏ ।

ପରମାଣୁ, ATOM—ଅଣୁ, MOLECULE.

ପୂର୍ବେ ଉକ୍ତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପରମାଣୁ ପୁଞ୍ଜ ଦ୍ୱାରା ସମୁଦାୟ ଜଗତ ର୍ମିତ ହୋଇଛି, ସେହି ପରମାଣୁ କ'ଣ? ଏହା ଅଦୃଶ୍ୟ, ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମଦର୍ଶୀ ।ନୁବୀକ୍ଷଣଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସୁଦ୍ଧା ଦୃଶ୍ୟ ନୁହେ । ପୂର୍ବେ ପଦାର୍ଥର ବିଭାଜ୍ୟତା ଣ ଉକ୍ତ ହୋଇଅଛି, ସେହି ଗୁଣ ଅନୁସାରେ ପଦାର୍ଥର ଯେ ଶେଷ ଭାଗ ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ପରମାଣୁ, ଏହାକୁ ଆଉ ବିଭାଗ କରି ।ଇ ନ ପାରେ, ଏହେତୁ ଗ୍ରୀକ ଭାଷାରେ ଏହାର ନାମ ଆଟମ

(atom), ଅର୍ଥାତ୍ ଅଚ୍ଛେଦ୍ୟ ବା ଅବିଭାଜ୍ୟ; ଏହି ଏକ୨ ପ୍ର
କୃତ ପଦାର୍ଥର ଶେଷ ବିଭାଗ (ultimate particle); ପରମାଣୁ
ନିୟମିତରୂପେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣେ ମି
ଳୁଅନ୍ତି, ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣକୁ ପରମାଣବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ (atomic wei
କହନ୍ତି । ପରମାଣୁ ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଅଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି, ଯ
କ୍ଲୋରିନର ୧ ପରମାଣୁ ଯାହାର ଓଜନ ୩୫.୫, ହାଇଡ୍ରୋଜ
ନର ୧ ପରମାଣୁ ଯାହାର ଓଜନ ୧, ଏ ଦୁଇ ମିଶି ହାଇଡ୍ରୋକ୍
କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଲବଣଦ୍ରାବକ (ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋ
ଆସିଡ୍)ର ଅଣୁ (molecule) ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି, ଯାହାର ଓଜନ ୩୬
ହେବ । ତଦ୍ରୂପ ଅକ୍ସିଜେନର ପରମାଣବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ୧୬, ଏହ
ଏକ ଅଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ଦୁଇ ଅଣୁ ସଙ୍ଗେ ମିଶି ଜଳର
ଅଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ, ଯାହାର ଓଜନ ୧୮ ହୁଏ; ଜଳକୁ ବି
କରି୨ କ୍ରମେ ଏମନ୍ତ ସ୍ଥଳେ ଆସିଲୁଁ ଯେ, ଯେଉଁଠି ଏହାର ଉପାଦ
ଭୂତ ଅକ୍ସିଜେନର ଏକ ପରମାଣୁ ଓ ଅମ୍ଳଜନର ଦୁଇ ପରମ
କେବଳ ରସାୟନିକ ସମ୍ବନ୍ଧେ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ଥାଏ, ଏମନ୍ତ ସ୍ଥ
ଜଳର ଭୌତିକ ବିଭାଗର ଶେଷ (physical division); ଏହ
ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୁଞ୍ଜକୁ ଅଣୁ (molecule) କହନ୍ତି, ଏହାକୁ କେବଳ ରାସାୟ
ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବିଶ୍ଳିଷ୍ଟ କରା ଯାଇ ପାରେ, ତାହା ହେଲେ
ପରମାଣୁ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ଦୁଇ ପରମାଣୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପ୍ରା
କରେ । ପରମାଣୁ ରାସାୟନିକ ଶେଷ ବିଭାଗ ଓ ଅଣୁ ଭୌତିକ ଶେ
ବିଭାଗ ଅଟେ । ଭିନ୍ନ୨ ଜଡ ପଦାର୍ଥର ଭିନ୍ନ୨ ପରମାଣୁ ଅଛି; ତା
ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ତାମ୍ର, ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣର ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ, ରୌପ୍ୟର ପର
ଦ୍ୱାରା ରୌପ୍ୟ, ଏହିରୂପେ ଜଡ ପଦାର୍ଥ ସକଳ ସୃଷ୍ଟ ହୋଇଅଛି; ଏ
ସେ ଜଡ ପଦାର୍ଥ ରାସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ (chemical attraction) ବ
ବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ନାନା ପ୍ରକାର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ମାତ୍ର ଏ

ୟ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ସକଳ ସନ୍ନିକର୍ଷିକା ଶକ୍ତି (cohesion), ବା ଆଣବିକ
କର୍ଷଣ (molecular attraction) ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଜିତ ହୁଅନ୍ତି, ଯେମନ୍ତ
ଲ; ଏହାର ଭିନ୍ନ ୨ ଅଣୁ ସକଳ ଆଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଏକତ୍ରିତ
ଅନ୍ତି, ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଣୁରେ ଯେଉଁ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋ-
ଜେନ୍ ମିଳିତ ହୋଇ ରହି ଥାଆନ୍ତି, ତାହା ରାସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା
ଯୋଗ ହୋଇଥାଅନ୍ତି ।

ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ଆଡ଼କୁ ଅନାଇ ସେ ଆଡ଼େ ଏହି ଦୁଇ ରୂଢ଼ ଓ
ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଦେଖୁ; ଏହି ଦ୍ୱିବିଧ ପଦାର୍ଥରେ ଏ ଜଗତ ସୃଷ୍ଟି
ଇଅଛି; ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମତମ ପରମାଣୁ ପୁଞ୍ଜ, କି ପ୍ରାଣିବର୍ଗ (animal
gdom), କି ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜବର୍ଗ (vegetable kingdom), କି ନିର୍ଜୀବବର୍ଗ
nimate kingdom), ସମୁଦାୟର ନିର୍ମାଣ ଉପାଦାନ (ultimate
stituent), ଅଟେ, ଏ ସମସ୍ତ ସେହି ପରମାଣୁରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଅନ୍ତି ।
ହାର ସେ ସବୁକୁ ଭାଙ୍ଗି ସେ ପରମାଣୁରେ ବିଭାଗ କରା ଯାଇ
ଇ, ଏହା ରାସାୟନିକ କାର୍ଯ୍ୟ । ସଂଶ୍ଳେଷଣ (synthesis), ବିଶ୍ଳେଷଣ
alysis), ଏହି ଦୁଇଟି ରାସାୟନିକମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ; ଯେତେବେଳେ
୨ ପରମାଣୁରେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ସେ
କୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବୋଲନ୍ତି ପୁଣି ସେହି ପଦାର୍ଥକୁ ଭିନ୍ନ ୨ ପରମାଣୁରେ
ଥକ୍ କଲେ ସେ କ୍ରିୟାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବୋଲନ୍ତି । ଏହି ବିଶ୍ୱ ସଂସାରେ
ତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଅବସ୍ଥାନ୍ତରର କାରଣ ଅଛି, ତାହା ମନୋଯୋଗ-
ବକ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ବୁଝିବା ବିଜ୍ଞାନବେତ୍ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ଅଟେ ।
ଲ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠେ, ଶୀତଳ
ହେଲେ ତାହା ପୁନର୍ବାର ତରଳ ଅବସ୍ଥା ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ତହିଁରୁ ଅଧିକ
ାତଳ ହେଲେ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ; ତଦ୍ରୂପ ସୀସା ଗୋଳି ଅଗ୍ନିରେ
କାଇଲେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ, ବନ୍ଧୁକରେ ପୂରାଇ ମାରିଲେ ବେଗେ ନଳି

ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପଦାର୍ଥକୁ ବିଦ୍ଧ କରି ବିନଷ୍ଟ କରେ; ଏହି ସବୁ ଓ ଅନ୍ୟ
ଘଟଣାର କାରଣ ତତ୍ତ୍ୱ କରିବା ଜଡ ବିଜ୍ଞାନର କାର୍ଯ୍ୟ ଅଟେ ।

ଗତି, MOTION.

ବସ୍ତୁର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନର ନାମ ଗତି, ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥିତିର ବିପକ୍ଷ
ଏଥି ପୂର୍ବେ ଉଲ୍ଲେଖ ହୋଇଅଛି ଯେ ଜଡ ପଦାର୍ଥ ସକଳ ନିଶ୍ଚେ
ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ, ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥିର ଥିଲେ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେବାକୁ ଅପାରଗ,
ଗମନଶୀଳ ହେଲେ ନିଜେ ସ୍ଥଗିତ ହୋଇ ନ ପାରେ । ମାତ୍ର
ସଂସାରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେତେ ପଦାର୍ଥ ଦେଖୁଅଛୁଁ ତାହା ପ୍ରକୃତ
ସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରେ ନ ଥାଏ, କାରଣ ପୃଥିବୀ ସମ୍ବନ୍ଧେ ସେହି ସବୁ
ଅଟେ ସତ୍ୟ, ମାତ୍ର ପୃଥିବୀ ନିଜେ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ, ଯେହେତୁ କଭୋ
ଲସ୍ଥ ଗ୍ରହାଦି ସମ୍ବନ୍ଧେ ଏ ସବୁ ଅସ୍ଥିର ଅଟେ; ଯେମନ୍ତ ଗୋଟିଏ
ଘୂରଣ ଚକ୍ରରେ ବସିଥିଲେ ସେ ଚକ୍ରର ଉପରେ ଯେଉଁ ସ୍ଥ
ବସି ଥାଏ ସେହି ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥିର ଥାଏ, ତେଣୁ ଏହା ଚକ୍ରର ସମ
ସ୍ଥିର, ମାତ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରତି ଏହା ଅବଶ୍ୟ ଅସ୍ଥିର ଅ
ଏଣୁକରି ସ୍ଥିତି ଓ ଗତି ଦୁଇ ପ୍ରକାର, ପ୍ରକୃତ (absolute), ଓ ସମ୍ବନ୍ଧ
(relative). ଯେ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତି ଭାବ (rest) ଦେଖା ଯାଏ ତାହା ପ୍ର
ସ୍ଥିତି ନୁହେ, କାରଣ ଏ ବିଶ୍ୱ ସଂସାରରେ ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥିରତା କାହିଁ
କଦାଚ ନାହିଁ, ଯେହେତୁ ଏ ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗେ ପରିଭ୍
କରେ, ପୁଣି ସୂର୍ଯ୍ୟମଧ୍ୟ ସ୍ୱ ଅକ୍ଷରେ ଘୂରଇ, ତେଣୁ ଏହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦି
ସକଳ ପଦାର୍ଥ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧେ ଗତିଶୀଳ ଅଟନ୍ତି । ଏହାର ସାଧା
ଉଦାହରଣ ଏହି ଯେ,-ଗାଡିରେ ବସି ଭ୍ରମଣ କଲେ ଆରୋହମା
ପରସ୍ପର ସ୍ଥିର ଥାଆନ୍ତି ବୋଲି ଯାଇ ପାରେ, ମାତ୍ର ସେ ସ୍ଥିରତା କେ
ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ, କାରଣ ଚଳିତ ଗାଡି ଦ୍ୱାରା ଗତି ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଆରୋହମା
ପଥ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ବୃକ୍ଷାଦି ସମ୍ବନ୍ଧେ ଅସ୍ଥିର; ତଦ୍ରୂପ ନୌକା ଆରୋହମା

ର ହୋଇ ବସିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ସ୍ଥିର ନ ଥାଆନ୍ତି, କାରଣ ଦୀର ସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ନୌକା ଓ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ସକଳ ସ୍ତୁ ଗତିଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ।

ଗତି ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ ନାନା ପ୍ରକାର, ଏହାର ମଧ୍ୟରେ ମାଧ୍ୟା-କର୍ଷଣ, ତାଡ଼ିତ, ଚୁମ୍ବକାକର୍ଷଣ, ଉତ୍ତାପ, ଓ ଜୀବନୀଶକ୍ତି ପ୍ରଧାନ ।

ବିଜ୍ଞାନବିତ ପଣ୍ଡିତ ସର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ସାହେବ, ବିଧିମତେ ଗତିର ତିନୋଟି ନିୟମ ବର୍ଣ୍ଣିଅଛନ୍ତି । ଯଥା,

୧ମ । ଜଡ଼ ପଦାର୍ଥ ସକଳ ସ୍ଥିର ଭାବେ ଥାଉନ୍ତୁ ବା ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେଉନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନୋହିବା ଯାଏ ସ୍ଥିର ପଦାର୍ଥ ସ୍ଥିର ଥାଆନ୍ତି, ପୁଣି ଗତିଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସରଳ ରେଖାରେ ସମଭାବେ ଗତି କରିଥାଏ ।

୨ୟ । ପଦାର୍ଥ ଗତି ବିଶିଷ୍ଟ ବା ଗତି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲେ, ଯେଉଁ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଏହା ଘଟି ଥାଏ ସେ ବଳର ଦିଗ ଓ ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ହୋଇ ଗତି ହୁଏ, ଯଥା,-ପେଣ୍ଡୁକୁ ହାତରେ ଧରି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ନିକ୍ଷେପ କଲେ ସେ ବଳାନୁସାରେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠଇ, ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗେ ହେଲେ ଅଧିକ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠେ, ତଳକୁ ମାରିଲେ ସିଧା ତଳେ ପଡ଼େ, ଯେଉଁ ଆଡ଼କୁ ଫୋପାଡ଼ିବ, ସେ ଆଡ଼କୁ ଚଳିବ ।

୩ୟ । ଆଘାତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସମାନ ଓ ବିପରୀତ, ଯଥା,-ପେଣ୍ଡୁକୁ ଯେତିକି ବଳରେ ତଳକୁ ମାରିବ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ବଳରେ ସେ ତେତିକି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିବ ।

ପ୍ରଥମ ନିୟମ । ସରଳ ରେଖାକ୍ରମେ ସମଭାବ ଗତି (uniform motion). ଏ ପୃଥିବୀରେ ସମଭାବ ପୁଣି ଚିରଗତି ଦେଖା ନ ଯାଏ, କାରଣ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ, ଘର୍ଷଣ, ପୁଣି ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା ହେତୁ ସକଳ ଗତି ଉଣାଧିକରେ ହ୍ରାସ ହୁଅନ୍ତି ; ମାତ୍ର ଆକାଶମଣ୍ଡଳରେ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା ନ ଥିବାରୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ଗ୍ରହାଦି ସର୍ବଦା ସମଭାବରେ ଗତି କରିଅଛନ୍ତି ଓ ଯୁଗ ଶେଷ ଯାଏ କରିବେ; ଏହି କାରଣରୁ

ଅମ୍ଭେମାନେ ଗ୍ରହଣାଦି ଘଟିବାର ସମୟ ବିଲକ୍ଷଣରୂପେ କହି ପାର
ଏହି ନିୟମ ହେତୁ ପଦାର୍ଥ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ କୌଣସି ବିଘ୍ନ ନ ପାଇ
ସେ ସରଳ ରେଖାରେ ସମଭାବରେ ଚଳୁଥିବ, କାରଣ ତାହାର ନି
ଷ୍ଟତା ଧର୍ମାନୁସାରେ ପ୍ରତିବାଧା ନ ପାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚିରକାଳ ଚଳି
ଯେବେ କୌଣସି ଗୋଲା ଗଡ଼ାଇ ଦିଆ ଯାଏ ତେବେ ସେ ଅଟକ ପ୍ର
ନୋହିବା ଯାଏ ଗଡ଼ୁ ଥିବ, ସମ୍ମୁଖସ୍ଥ ପଦାର୍ଥରେ ଧକ୍କା ବାଜି ଅ
ଯାଇଲେ ଗୋଲାର ଗତି ତାହାର ଉପରେ ବ୍ୟୟ ହୁଏ । ପୁନଶ୍ଚ
ଏ ନିୟମ ହେତୁ ଗାଡ଼ି ଥରେ ଚଳିଲେ ସେ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ଅ
କାଳ ଚଳାଇବା ନିମନ୍ତେ ବାଟର ଘର୍ଷଣ, ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା ଇତ୍ୟା
ବିଘ୍ନ ଅନ୍ତର କରଣାର୍ଥ ବଳଦ, ଘୋଡ଼ାଦିର ବଳ ସାଧାରଣରେ ପ୍ରୟୋ
କରା ଯାଏ, ଏତଦ୍ଧେତୁ ବାଟ ଯେତେ ଚିକ୍କଣ ଓ ସମାନ ହେବ, ତେ
ଊଣା ବଳରେ ବୋଝାଇ ଗାଡ଼ି ଅନାୟାସେ ଚଳିବ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ । ପଦାର୍ଥ କୌଣସି ବଳ ଦ୍ୱାରା ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେ
ଗତିର ଦିଗ ବଳର ଦିଗାନୁସାରେ ହେବ । ଚଳିତ ପଦାର୍ଥ ସ
ରେଖାରେ ଯାଉଁ ୨ ବକ୍ରଗତି କଲେ, ଜଣା ଯାଏ ଯେ ତତ୍ପ୍ରତି ଅ
ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେଲା । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଗତିର ଦିଗ ପ୍ର
ବାଧାକାରୀର ଦିଗର ଅନୁସାରେ ହେବ, ଯଥା,- ଖଣ୍ଡେ ପଥର ଫୋ
ଡିଲେ ତାହା ଅଳ୍ପ ଦୂର ସରଳ ରେଖାରେ ଯାଇ କ୍ରମେ ୨ ତଳମୁ
ହୋଇ ଭୂମିରେ ପଡ଼େ, ଏଥିରୁ ଜଣା ଯାଏ ଯେ ତଳ ଭାଗରୁ ତା
ଉପରେ କୌଣସି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ, ଏ ବଳ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷ
ଯଦ୍ୟପି ବାୟୁ ବଳରେ ତାହା ଡାହାଣ ଦିଗକୁ ଚଳେ, ତେବେ ଜ
ଯାଏ ଯେ ବାୟୁ ବାମ ଦିଗରୁ ବହୁଅଛି ।

ଏ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ମିଳିତ ଗତିର ଫଳ ଜଣା ଯାଏ, ଯ
ଯେବେ ଗତି ଓ ବଳ ଏକ ଆଡ଼ୁ ଥିବ ତେବେ ତାହାର ସମଷ୍ଟିର ଅଂ
ନୁସାରେ ପଦାର୍ଥର ଗତି ଘଟିବ, ଯେବେ ବିପରୀତ ଆଡ଼ୁ ହୁଏ ତେ

ମଧ୍ୟ ପଥେ ଗତି ଜନ୍ମିବ, ଯଥା,-ଗୋଟିଏ ଗାଡ଼ି ଦୁଇ ଗୋଟା ଘୋଡ଼ା ଦ୍ୱାରା ଟଣା ଗଲେ ଯେବେ ଗୋଟିକର ବଳ ୧୫ ଅନ୍ୟଟୀର ୧୦ ପାଉଣ୍ଡ ହୁଏ, ତେବେ ୨୫ ପାଉଣ୍ଡ ବଳରେ ଗାଡ଼ି ଚାଲୁ ଅଛି; ଦୁଇ ଘୋଡ଼ା ଅଲଗା ୨ କରି ଗୋଟିକୁ ଗାଡ଼ିର ଆଗେ, ଗୋଟିକୁ ବିପରୀତ ମୁଖେ ପଛରେ ଲଗାଇଲେ ଯାହାର ବଳ ଅଧିକ ହେବ ସେ ଗାଡ଼ିକୁ ଟାଣି ନେବ, ଏଣୁକରି ଗାଡ଼ି କେବଳ ୫ ପାଉଣ୍ଡ ପରିମିତ ବଳରେ ଚାଲିବ, କାରଣ ଅନ୍ୟ ୧୦ ପାଉଣ୍ଡ ବିପରୀତ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଗତି ହ୍ରାସ ହେଲା । ପୁନର୍ବାର ଯଦି ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମ କୋଣରୁ ବାୟୁ ଓ ଉତ୍ତର ପୂର୍ବ କୋଣରୁ ସ୍ରୋତ ସମାନ ବଳରେ ବହେ, ତେବେ ଏମନ୍ତ ସ୍ଥଳେ ନାବ ଚାଲିଲେ ସେ ଦକ୍ଷିଣ ପୂର୍ବ କୋଣ ବା ଦକ୍ଷିଣ ପଶ୍ଚିମ କୋଣକୁ ନ ଯାଇ ଠିକ ଦକ୍ଷିଣକୁ ଗମନ କରିବ । ତଦ୍ରୂପ ନଦୀ ପାର ହେବା-ବେଳେ ମାଝିମାନେ ପ୍ରଖର ସ୍ରୋତରେ ନାବ ପାର କରଣାର୍ଥ ସ୍ରୋତର ବିପରୀତ ଦିଗର କିଛି ଦୂର ଉପରକୁ ଉଠାଇ ନିଅନ୍ତି, ସେ ସ୍ଥାନରୁ ଲକ୍ଷ କରି ଅନ୍ୟ ପାରକୁ ଗମନାର୍ଥ କ୍ଷଣ କରନ୍ତି, ଏହି ସମୟେ ପ୍ରଖର ସ୍ରୋତ ନିଜ ବଳରେ ନାବକୁ ତଳକୁ ତଡ଼ି ନେବା ଚେଷ୍ଟା କରେ, ମାତ୍ର ମାଝିମାନଙ୍କ ଆଉଲା ବଳରେ ନାବ ତଳକୁ ନ ଯାଇ କିବା ସିଧା ପାର ନୋହି ମଧ୍ୟ ପଥ ଦେଇ ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥଳରେ ପହୁଞ୍ଚଇ ।

ତୃତୀୟ ନିୟମ । ଆଘାତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ; (action and reaction), ଏ ଦୁଇ ଏକକୁଆରେକ ସର୍ବଦା ସମାନ ଓ ବିପରୀତ ଅଟନ୍ତି; ଆଘାତ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଘଟେ, ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସେହି ବଳର ବାଧକ ହୋଇ ଗତିଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ଓଲଟାଇ ପକାଏ । ଲୁହା ଉପରେ ହାତୁଡ଼ି ମାରିଲେ ଯେତିକ ବଳରେ ଆଘାତ କରିବ ତେତିକ ବଳରେ ଲୁହା ହାତୁଡ଼ିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବ । ତେତିକ ବଳ ସହିତ ପଥର ଆଦିରେ ମାରିଲେ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତରେ ହାତୁଡ଼ି ତେତେ ଉପରକୁ ଉଠିବ ନାହିଁ, କାରଣ ପଥର ଅସ୍ଥିର ହେତୁ ଆଘାତର କେତେକାଂଶ ବଳ ତହିଁରେ ଯୋଗ ହେବାରୁ

ପଥର ଗଡ଼ି ଯାଏ । ଗୋଟିଏ ପେଣ୍ଡୁ କାନ୍ଥରେ ମାରିଲେ ସେ ସ
ବଳରେ ଫେରି ଆସେ, କାଚ ଉପରେ ମାରିଲେ କାଚରେ ପ୍ର
ଘାତ ବଳ ଅଧିକ ନ ଥିବାରୁ କାଚକୁ ଭାଙ୍ଗି ପେଣ୍ଡୁ ପାରି ଗ
ଯାଏ, ପେଣ୍ଡୁର ଆଘାତବଳ ଶତ ଗୁଣ ଧରିଲେ ଓ କାଚର ପ୍ର
ଘାତ ବଳ ଦୁଇ ଗୁଣ ବିବେଚନା କଲେ ପେଣ୍ଡୁ କାଚକୁ ଭାଙ୍ଗି
ହେଲା ଉତ୍ତାରୁ ତାହାର ବାକି ଦୁଇ ଗୁଣ ବଳ ଥାଏ, ଏମନ୍ତ ସମ
ଅନ୍ୟ କାଚ ବାଡ଼ରେ ବାଜିଲେ କାଚ ଭାଙ୍ଗି ନ ଯାଇ ପେଣ୍ଡୁର ଗ
ରୁଦ୍ଧ କରେ; ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖା ଯାଏ ଯେ ଆଘାତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସ
ଓ ବିପରୀତ ।

ଠିଆ ହେବା, ଉଡ଼ିବା, ପହଁରିବା, ନୌକା ଟାଣିବା ଇତ
ଏହି ନିୟମର ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଠିଆ ହେ
ବେଳେ, ଦେହ ଭାରର ବଳ ପ୍ରତି, ପୃଥିବୀ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ କରି
ଅମ୍ଭେମାନେ ସ୍ଥିର ଭାବେ ଠିଆ ହୋଇ, ମାତ୍ର ଜଳ ଉପରେ
ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ନ ଥିବାରୁ ଠିଆ ହୋଇ ନ ପାରୁଁ; ପକ୍ଷୀ ଉଡ଼ିବା ସ
ଡେଣାର ଆଘାତ ଓ ବାୟୁର ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସମାନ ହେଲେ
ଆକାଶରେ ସ୍ଥିର ଥାଏ, ଡେଣାର ଆଘାତ ଅଧିକ କଲାବେଳେ ବା
ପ୍ରତ୍ୟାଘାତକୁ ପରାଭବ କରି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ବା ଅଗ୍ରଗତ କରଇ; ତ
ଓହ୍ଲାଇବାକୁ ହେଲେ ଡେଣା ବନ୍ଦ କରି ନିଜ ଭାରରେ ଓହ୍ଲ
ପାରେ । ପୃଥିବୀରୁ ଉଠିବା ଆରମ୍ଭ ସମୟେ ଦେଖା ଯାଏ ଯେ କଷ୍ଟେ
ଗୁଣକୁ ପରାଭବ କରିବା କାରଣ ଡେଣା ସବଳ ଓ ଚଞ୍ଚଳରେ
ଥାଏ, ପରେ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ଡେଣାର ଅଳ୍ପ ଆଘାତରେ ସ
ଭ୍ରମେ; ତଦ୍ରୂପ ପହଁରିବାବେଳେ, ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଆଘାତ ଜ
ପ୍ରତ୍ୟାଘାତରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଦେହ ଅଗ୍ରସର ହୁଏ, ବାସ୍ତବରେ ମ
ଜଳରେ ସୁସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଲେ ବୁଡ଼ିବ ନାହିଁ, କାରଣ
ଶରୀରର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ଜଳରୁ ଊଣା, ମାତ୍ର ସର୍ବାଙ୍ଗରୁ ମସ୍ତକ ଅ

ଭାସି, ତଦ୍ଧେତୁ ମସ୍ତକ ଜଳର ତଳକୁ ଉବୁଡ଼ିବାକୁ ଲାଗେ, ଏଥିପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ଭୀତ ଓ ଛଟପଟ ହୋଇ ଅଧିକ ଜଳ ପିଇ ଶେଷେ ଦେହ ଭାରୀ ହୋଇଲେ ଉବୁଡ଼ି ଯାଏ । ନୌକା ଉପରେ ବସି ନୌକା ମଧ୍ୟରେ ଯେତେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେହେଁ ତାହା ଚାଲିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଆଘାତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସମାନ ; ମାତ୍ର ଜଳରେ ଆହୁଲା ଯେତେ ବଳରେ ଟାଣିବ ତେତେ ବେଗେ ନୌକା ଗତି କରିବ, କାରଣ ଆଘାତ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତରୁ ଅଧିକ ।

ସମଗତି, Common Motion.

ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ପଦାର୍ଥ ଏକତ୍ରରେ ଗତିଯୁକ୍ତ ହେଲେ ତାହାକୁ ସମଗତି ବୋଲନ୍ତି, ଯଥା,-ପୃଥିବୀର ଉପରସ୍ଥ ସର୍ବ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀର ସହିତ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ଅଟନ୍ତି, ତଦ୍ରୂପ ଆରୋହୀମାନେ ଶକଟ ବା ନୌକା ସହିତ ଗତିଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଏକ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ କଳ୍ପିତ ସ୍ଥାନକୁ ଚାଲିଲେ କିବା କୌଣସି ସ୍ଥିର ପଦାର୍ଥର ପାର୍ଶ୍ୱ ଦେଇ ଗମନ କଲେ, ଏ ଗତିକୁ ନିରପେକ୍ଷ (absolute) କହନ୍ତି, ଯେମନ୍ତ ଜାହାଜ କୂଳ ନିକଟରେ ଗମନ କରଇ ; ପ୍ରକୃତରେ ଏମନ୍ତ ଗତି ନାହିଁ, କାରଣ ପ୍ରକୃତ ସ୍ଥିତି ଏ ଭୂମଣ୍ଡଳରେ ନାହିଁ, ପୁଣି ଗୋଟିଏ ଚଳିତ ବସ୍ତୁର ଗତିକୁ ଅନ୍ୟ ଚଳିତ ବସ୍ତୁର ଗତି ସଙ୍ଗେ ତୁଳଣା କଲେ ତାହାକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଗତି (relative motion) କହନ୍ତି ; ଯଥା,-ଦୁଇ ବସ୍ତୁ ଏକାଭିମୁଖେ ଗମନ କଲେ, ସେମାନଙ୍କ ଗତିର ବିଭିନ୍ନତାକୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଗତି କହନ୍ତି । କୌଣସି ପଦାର୍ଥରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେହେଁ ଯେବେ ଗତି ନ ଜନ୍ମେ, ତେବେ ସେ ବଳକୁ ଚାପନ (pressure) କହନ୍ତି ।

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟେ, ସମଭାବରେ, ପରିମିତ ସ୍ଥାନକୁ ପଦାର୍ଥ ଯେତେ ବେଗରେ ଯାଏ ତାହାକୁ (ବେଗ) (velocity.) କହନ୍ତି ; ଯଥା, ଯେବେ

ପଦାର୍ଥ ପ୍ରତି ମିନିଟରେ ୨୦ ଫୁଟ ଗଲେ ତେବେ ତାହାର ବେଗ
ଫୁଟ ହେଲା, ଗତିର ବେଗ ଊଣାଧିକ ନୋହି ସମାନ ଭାବେ ଥି
ସମଗତି (uniform motion) ବୋଲନ୍ତି, ଯେବେ କ୍ରମେ୨ ବୃଦ୍ଧି
ତେବେ ତାହାକୁ ବିବୃଦ୍ଧଗତି (accelerated motion). ଯେ
କ୍ରମେ୨ ବେଗର ଊଣା ହୁଏ, ତେବେ ହ୍ରାସମାନଗତି (retard
motion) ବୋଲନ୍ତି; ପଦାର୍ଥ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ଗତି ସମୟେ
ଭାର ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ବଳ ପାଏ, ଏହାକୁ ମୋ
ଣ୍ଟମ୍ (momentum) କହନ୍ତି, ଅର୍ଥାତ୍ ପଦାର୍ଥର ବେଗ ଓ ଭା
ସମଷ୍ଟିକୁ ମୋମେଣ୍ଟମ୍ ବୋଲା ଯାଏ । ମୋମେଣ୍ଟମ୍ ବେଗରୁ ଅ
ପ୍ରଭେଦ, ଲଘୁ ଓ ଭାରି ପଦାର୍ଥ ସମାନ ବେଗେ ଗଲେ
ଉଭୟର ମୋମେଣ୍ଟମ୍ ସମାନ ହେବ ନାହିଁ, ଯଥା,-ଗୋଟିଏ ଗ
ଓ ଗୋଲା ସମାନ ଉଚ୍ଚରୁ ଭୂମିରେ ପଡିଲେ ଗୋଲି କେବଳ
ବଳରେ ପଡିବ, ମାତ୍ର ଗୋଲା ଅଧିକ ଭାରି ଥିବାରୁ ଅଧିକ ମୋ
ଣ୍ଟମ୍ ପାଇ ଭୂମିରେ ଅଧିକ ବଳରେ ପଡି ଦାଗ କରେ । ପ୍ରତି
କଣ୍ଡରେ ଯେତେ ହାତ ବସ୍ତୁଟି ପଡେ, ତାହାକୁ ଭାରର ସହିତ ଗୁଣି
ମୋମେଣ୍ଟମ୍ ମିଳେ, ଯଥା,- ୧୨ ଛଟାଙ୍କର ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଏକ
କଣ୍ଡରେ ୨୦ ହାତ ପଡିଲେ ତାହାର ମୋମେଣ୍ଟମ୍ ୨୪୦ ହେବ ।

ସମଗତିର ଉତ୍ତମ ଉଦାହରଣ ଅଶ୍ୱକ୍ରୀଡା ସମୟେ ଦେଖା ଯା
ଆରୋହି ଅଶ୍ୱ ପୃଷ୍ଠରେ ଠିଆ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଡେଇଁ ଉଠିଲାବେ
ଘୋଡା ଅଗ୍ରସର ହେଲେହେଁ ସେ ଭୂତଳେ ନ ପଡି ଘୋଡା ପୃଷ୍ଠ
ପଡେ, କାରଣ ଘୋଡାର ଗତି ଆରୋହି ସଙ୍ଗେ ସମ୍ପର୍କ ଥିଲା । ସେ
ରୂପ ଅଶ୍ୱାରୋହି ହାତରେ ପେଣ୍ଡୁ ଧରି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ନିକ୍ଷେପ କଲେ,
ପେଣ୍ଡୁ ଆରୋହି ସଙ୍ଗେ ଗତିଯୁକ୍ତ ଥିବାରୁ ପୁନର୍ବାର ତାହାର ହାତ
ପଡେ, ସମଗତି ନୋହିଥିଲେ ଏମନ୍ତ ଘଟନ୍ତା ନାହିଁ, କେବଳ ଯେ
ସ୍ଥାନରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ନିକ୍ଷେପ ହୋଇଥିଲା ଠିକ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ପଡନ୍ତ

ଶୀଘ୍ର ଚଳିତ ଗାଡ଼ିରେ ବସି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ପକାଇଲେ ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁରେ ଗାଡ଼ିର ଗତି ଯୁକ୍ତ ହେବାରୁ, ପଡ଼ିବା ସମୟେ ଗାଡ଼ିର ସଙ୍ଗେ ୨ ଯାଇ ଚଳେ ପଡ଼େ । ଦୌଡ଼ିବା ଘୋଡ଼ାରୁ ପଡ଼ି ଗଲେ ଦେହ ଆଗକୁ ଝୁଙ୍କି ପଡ଼େ । ଆରୋହୀ ଚଳିତ ଗାଡ଼ିରୁ ଓହ୍ଲାଇଲାବେଳେ ବିନା ଅଶ୍ରାରେ ଭୂମି ସ୍ପର୍ଶ କଲାକ୍ଷଣି ଅବଶ୍ୟ ଗାଡ଼ିର ଗତି ଦିଗକୁ ଝୁଙ୍କି ପଡ଼େ, କାରଣ ଗାଡ଼ିର ଗତି ଦେହ ସଙ୍ଗେ ଯୁକ୍ତ ଥାଏ ।

ବଳ, FORCE.

ଗତି ସକଳକୁ କେ ଜନ୍ମାଏ ? ସକଳ ପଦାର୍ଥ ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟ, ସ୍ୱେଚ୍ଛାରେ ଚଳିବାକୁ କିବା ରହିବାକୁ ନ ପାରଇ; ମାତ୍ର ଦେଖା ଯାଏ ଯେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସ୍ଥିର ଓ ନିଶ୍ଚଳ, ପୁଣି କିଛି କ୍ଷଣ ଉତ୍ତାରେ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ ଚଳିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ; ଏହାକୁ କେ ଚଳାଇଲା? ପୁଣି ଦେଖି ଯେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଚଳୁ ୨ କ୍ରମଶ ସ୍ଥଗିତ ହୋଇ ରହିଲା; ଏହାକୁ କେ ଅଟକାଇଲା? ବଳ: ବଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଗତି ବିଶିଷ୍ଟ କରଇ, ପୁନର୍ବାର ବଳ ବିପକ୍ଷ ହୋଇ ସେହି ପଦାର୍ଥକୁ ନିଶ୍ଚଳ କରେ, ଯେତେ ପରିମାଣ ବଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଗତି-ବିଶିଷ୍ଟ କରିବାକୁ ଆବଶ୍ୟକ, ତେତିକ ପରିମାଣ ବିପକ୍ଷ ବଳ ସେହି ପଦାର୍ଥକୁ ସ୍ଥଗିତ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ । ଯେଉଂ ପଦାର୍ଥକୁ ଚଳାଇବା ଯେତେ କଠିଣ ବା ସହଜ, ପୁନର୍ବାର ତାହାକୁ ଅଟକାଇବା ତେତିକ କଠିଣ ବା ସହଜ; ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲାକୁ ଅଳ୍ପାଘାତ ଦ୍ୱାରା ଘୁଞ୍ଚାଇ-ବାକୁ ପାରି, ପୁଣି ଅଳ୍ପ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ଦ୍ୱାରା ନିଶ୍ଚଳ କରିବାକୁ ପାରି, ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଗୋଲାକାର ପଦାର୍ଥକୁ ଚଳାଇବା ବା ଅଟ-କାଇବାକୁ ହେଲେ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଜନ, ତେଣୁକରି ଯାହା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ସଚଳ ବା ଅଚଳ ପଦାର୍ଥର ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ତାହାକୁ ବଳ କହନ୍ତି; ଯେତେବେଳେ ପ୍ରତିକୂଳ ଦିଗରୁ ସମାନ ପରିମାଣ ଅନ୍ୟ

ଗୋଟିଏ ବଲ ପଦାର୍ଥରେ ଯୁକ୍ତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ସେଠା
ଉଭୟ ବଲ ନଷ୍ଟ ହେବାରୁ ପଦାର୍ଥ ସ୍ଥିର ହୁଏ । ଏହିରୂପ ଘଟଣା
ବଲସାମ୍ୟ (equilibrium of forces) କହନ୍ତି ।

ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ଆକର୍ଷଣ, UNIVERSAL ATTRACTION, ବା GRAVITATION, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଶାସ୍ତ୍ରବେତ୍ତା ନିଉଟନ୍ ସାହେବ ଦେଖିଲେ ଯେ ଗୋଟି
ଆତଫଲ ଗଛରୁ ପଡ଼ିଲା, ତାହା ବିବେଚନା କରି ସେ ସର୍ବବ୍ୟା
ଆକର୍ଷଣ ପ୍ରକାଶ କରିଅଛନ୍ତି, ଏହି ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସୌର ଜଗତସ୍ଥ ଗ୍ରହ
ପରସ୍ପର ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ସଦାସର୍ବଦା ସ୍ୱ ୨ ସ୍ଥାନକୁ ରକ୍ଷା କରନ୍ତି ।

ଏହି ଆକର୍ଷଣର ତିନୋଟି ନିୟମ ଅଛି ।

ପ୍ରଥମ । ସକଳ ବସ୍ତୁ ସକଳ ସ୍ଥାନରୁ ପରସ୍ପର ଆକର୍ଷିତ ହୋ
ଥାଆନ୍ତି, ସେହେତୁ ସକଳେ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଆସିବା ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି

ଦ୍ୱିତୀୟ । ସମାନ ଦୂରତାର ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ସକଳ ବସ୍ତୁ
ପିଣ୍ଡତା (mass) ଅନୁସାରେ ନ୍ୟୂନାଧିକ ହୋଇ ଥାଏ, କ୍ଷୁଦ୍ରତର ପଦା
ବୃହତର ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୁଏ ।

ତୃତୀୟ । ସକଳ ପଦାର୍ଥର ପିଣ୍ଡ ସମାନ ହେଲେସୁଦ୍ଧା ଦୂର
ଅନୁସାରେ ଏହି ଆକର୍ଷଣର ତାରତମ୍ୟ ଘଟିଥାଏ, ଦୂରତା ଏକ
ବଢିଲେ ଆକର୍ଷଣ ୪ ଗୁଣ ଊଣା ହୁଏ, ଯଥା—ଏକ କ୍ରୋଶ ଦୂ
ତାରେ ଯେଉଂ ଆକର୍ଷଣ ଥାଏ, ଦୁଇ କ୍ରୋଶ ଦୂରତାରେ ତାହାର
ଗୁଣ ଊଣା ହୁଏ ।

ଦୂରତା	୧		୩	୪	୫	୬	୭	୮
ଆକର୍ଷକ ବଲ	୧	୧/୪	୧/୯	୧/୧୬	୧/୨୫	୧/୩୬	୧/୪୯	୧/୬୪

ପାର୍ଥିବାକର୍ଷଣ, ଉଷ୍ଣତା, ଦ୍ୟୁତି, ଓ ଶବ୍ଦ ଏ ସମସ୍ତର ବଳ ଏହି ନିୟମର ତାରତମ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଊଣାଧିକ ହୁଏ ।

ପତିତ ପଦାର୍ଥ (Falling bodies). ବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧକତା ନ ମାନିଲେ ପତିତ ପଦାର୍ଥ ପଡୁଁ ୨ ତାହାର ବେଗ ସମାନ ଅଂଶରେ କ୍ରମେ ୨ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ । ପର୍ବତ ଶିଖରୁ ଖଣ୍ଡେ ବଡ ପଥର ଖସିଲେ ଆରମ୍ଭରେ ତାହାର ଗତି ଧୀର, ମାତ୍ର ତଳକୁ ଆସୁଁ ୨ ତାହାର ବେଗ ପ୍ରତିକ୍ଷଣ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥାଏ, ଅବଶେଷେ ବେଗର ବଳ ଏତେ ପ୍ରଖର ହୁଏ ଯେ ସମ୍ମୁଖବର୍ତ୍ତି ବୃକ୍ଷ ପ୍ରସ୍ତରାଦିକୁ ମାଡି ଦଳି ପର୍ବତ ତଳେ ପହୁଞ୍ଚି ସମଭୂମିର କେତେକ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଡି ଯାଏ; ପୁଣି ଏହି ସୂତ୍ରାନୁସାରେ ଚୌକିରୁ ସହଜରେ କୁଦା ଯାଇ ପାରେ; ମାତ୍ର କୌଣସି ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରୁ କୁଦିଲେ ପଡିବାର ବେଗ ଏତେ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଯେ ଦେହରେ ଭାରୀ ଆଘାତ ହୋଇ ପାରେ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ହୋଇଅଛି ଯେ ଘନ ପଦାର୍ଥ ଭୂବାୟୁରେ ପଡୁଁ ୨ ପ୍ରଥମ ସେକଣ୍ଡରେ ପ୍ରାୟ ଫୁ ୧୬ ଫୁଟ୍ ପଡେ, ଏହେତୁ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଦୁଇ ସେକଣ୍ଡ ସମୟେ ତଳକୁ ପଡିଲେ ସେ ଦୁଇକୁ ବର୍ଗ ଗୁଣ କରି ୧୬ ସଙ୍ଗେ ଗୁଣିଲେ ଫଳ ୨ × ୨ × ୧୬ = ୬୪ ଫୁଟ୍ ଦୂରତା ହୁଅଇ । ସେହିରୂପ କୂପରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରସ୍ତର ପକାଇଲେ ଯଦି ସେ ତିନି ସେକଣ୍ଡରେ ତଳେ ପଡେ ତେବେ କୂପର ଗଭୀରତା ୧୪୪ ଫୁଟ୍ ଅଟେ ।

ପଦାର୍ଥର ସ୍ଥୂଳତା (bulk) ନାନା ପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭେଦ ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ପତିତ ବେଗର ଗତି ସମାନ ନୁହେ, କାରଣ ସ୍ଥୂଳତା ଅନୁସାରେ ଭୂବାୟୁର ପ୍ରତିବାଧା ଘଟୁଥାଏ, ଯଥା—୧ ଛଟାଙ୍କ ଓଜନର ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲି ପୁଣି ଏକ ଛଟାଙ୍କ ଓଜନର ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ପତ୍ରକୁ ସମାନ ଉଚ୍ଚରୁ ଛାଡି ଦେଲେ ଗୋଲି ଶୀଘ୍ର ପଡିବ, ମାତ୍ର ଉଭୟକୁ ଗୋଟିଏ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳେ (vacuum) ନିକ୍ଷେପ କଲେ ଦୁହିଁର ପତନ ସମାନ ସମୟେ ହେବ । ସେହିରୂପ ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳେ ଗୋଟିଏ ପକ୍ଷୀ (feather)

ଓ ମୁଦ୍ରା ଏକ କାଳେ ଛାଡ ଦେଲେ ଉଭୟର ବେଗ ଓ ପ
ସମାନ ହେବ; ଏଥିରୁ ଜଣା ଯାଏ ଯେବେ ଭୂବାୟୁର ପ୍ରତିବନ୍ଧ
ନ ଥାନ୍ତା ତେବେ ସକଳ ପଦାର୍ଥ ବଡ ବା ଛୋଟ, ଗୁରୁ ବା ଲ
ଯାହା ହେଉ, ସବୁ ସମାନ ବେଗରେ ପତିତ ହୁଅନ୍ତା । ଦ୍ୱିତୀୟ ନୟମ
ଉକ୍ତ ହୋଇଅଛି ଯେ ପିଣ୍ଡ ଅନୁସାରେ ଆକର୍ଷଣ ଘଟେ, ଅର୍ଥାତ୍ ପ
ଯେତେ ବଡ ହୁଏ ତାହାର ଆକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ତେତେ ପ୍ରବଳ ହୁ
ପୁଣି ପାର୍ଥିବ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ପ୍ରଭାବରୁ ସକଳ ଦ୍ରବ୍ୟର ଗୁରୁତ୍ୱ ଘ
ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୃଥିବୀରୁ ଅତି ପ୍ରକାଣ୍ଡ ହେବାରୁ ପୃଥିବୀରେ ଯେଉଁ ବ
ଓଜନ ଅର୍ଦ୍ଧ ସେର ସେ ବସ୍ତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉପରେ ୧୩୨ ସେର, ବୃ
ସ୍ପତି ଗ୍ରହ ପାର୍ଶ୍ୱେ ୧ ସେରରୁ ଅଧିକ, ପୁଣି ଚନ୍ଦ୍ରର ଉପରେ ସେ
ଅର୍ଦ୍ଧ ସେର କେବଳ ସେ॰ ୮/ ହେବ ।

ପାର୍ଥିବ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ, GRAVITY.

ଯେଉଁ ବଳ ଦ୍ୱାରା ସମୁଦାୟ ପଦାର୍ଥ ପୃଥିବୀ ଦିଗକୁ ଆକର୍ଷି
ହୋଇ ପଡେ, ତାହାର ନାମ ପାର୍ଥିବ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ । ଏହି ବଳ ହେ
ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିବାକୁ କଷ୍ଟ ମାତ୍ର ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇବାକୁ ସହଜ, କାର
ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ପ୍ରତିକୂଳ ଓ ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଇବା ଅ
କୂଳ ଅଟେ, ଏହି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପୃଥିବୀସ୍ଥ ସମୁଦାୟ ପଦାର୍ଥ ଉପ
କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବାରୁ ସେହି ସକଳ ପଦାର୍ଥ ସ୍ୱପିଣ୍ଡର ପରମାଣୁ ଅ
ସାରେ ଭାରଗୁଣ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ଏ ବଳ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରରୁ (cent
ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଏହେତୁ ପୃଥିବୀର ଉପରିଭାଗର ସର୍ବ ସ୍ଥାନରେ ବ
ସକଳ ସ୍ୱ ୨ ସ୍ଥାନରେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭାବେ ଉଭା ହୋଇ ପାରନ୍ତି, ତା
ନୋହିଲେ ପୃଥିବୀର ଏକ ଆଡ ଉପରେ ଯେବେ ବସ୍ତୁ ଉଭା ହୋ
ଥାଏ ତେବେ ବିପରୀତ ଅଡେ (antipodes), ଯେଉଁ ସବୁ ବସ୍ତୁ ଥା
ତାହା ଅବଶ୍ୟ ପୃଥିବୀ ତ୍ୟାଗ କରି ପଡି ଯାଆନ୍ତା । ଏହେତୁ ପୃଥି

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଗ କଦମ୍ବ ପୁଷ୍ପର ଦଳସ୍ୱରୂପ, ଏହି ସକଳ ଦଳ ଯେମନ୍ତ
ପୁଷ୍ପର ଗୃହଅନ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖେ ଥାନ୍ତି, ତଦ୍ରୂପ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପୃଥି-
ବୀର ଗୃହଅନ୍ତର ପଦାର୍ଥ ସକଳକୁ କେନ୍ଦ୍ର ବଗକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ।
ପଦାର୍ଥ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଯେତେ ନିକଟ ହୁଏ ପଦାର୍ଥୋପରେ ଏ ବଳ ତେତେ
ଅଧିକ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ, ପୁଣି କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଯେତେଦୂର ହେଉଥାଏ ଏ
ବଳହିଁବା ତେତକ ହ୍ରାସ ହେଉଥାଏ । ପୃଥିବୀର ମେରୁଅଂଶ (poles)
ଚେପ୍ଟା, ତନ୍ଦେତୁ ବିଷୁବରେଖା (equator) ଠାରୁ ଏ ସ୍ଥଳରେ ପଦାର୍ଥ
ଅଧିକ ଗୁରୁ ହୁଏ । ପୃଥିବୀର ମେରୁଅଂଶ ଚେପ୍ଟା ଥିବାରୁ କେନ୍ଦ୍ରକୁ
ନିକଟ, ତେଣୁକରି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ବିଷୁବରେଖାଠାରେ ୧୬ ସେର
ହେଲେ ମେରୁ ନିକଟେ ୧୬୩ ସେର ଭାରି ହୁଏ, ପୁନର୍ବାର ପୃଥିବୀର
ଉପରଭାଗରେ ୪୦୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବସ୍ତୁକୁ ନେଇ ୨ କ୍ରୋଶ ଉଚ୍ଚ
ପର୍ବତ ଶିଖରେ ଓଜନ କଲେ ୨ ପାଉଣ୍ଡ ଊଣା ହୁଏ ।

ସନ୍ନିକର୍ଷଣ ବା ଯୋଗାକର୍ଷଣ, ATTRACTION OF COHESION.

ଏ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ସକଳ ଏକତ୍ର ସଂଯୋଗ ହୁଏ,
ପ୍ରସ୍ତର, କାଠ, ଖଡ଼ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଏ ବଳ ଦେଖା ଯାଏ; ଏ ବଳ ସର୍ବ
ପଦାର୍ଥରେ ସମାନ ନ ଥାଏ, ଧାତୁ ଗଣରେ ଅଧିକ, ତଦ୍ରୂପ ତରଳ
ପଦାର୍ଥରୁ ଘନ ପଦାର୍ଥରେ ଅଧିକ ଦେଖା ଯାଏ, ଅଉ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ
ସବୁରୁ ଊଣା ଦେଖା ଯାଏ; ଖଣ୍ଡେ ସରୁ ଲୌହତାରରେ ଗୋଟିଏ
ଭାରି ପଦାର୍ଥ ସହଜେ ଝୁଲା ଯାଇ ପାରେ, କାରଣ ଲୌହର ସନ୍ନି-
କର୍ଷକ ବଳ ଅଧିକ; ଜଳର ଅଣୁ ସହଜେ ପୃଥକ୍ କରା ଯାଇ ପାରେ,
ପୁଣି ବାଷ୍ପର ଅଣୁ ସବୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅତି ସହଜେ ଦୁରୀ ଯାଏ, ଏ
ସବୁ ସନ୍ନିକର୍ଷକ ବଳର ତାରତମ୍ୟାନୁସାରେ ଘଟିଥାଏ, ଏହି ବଳ
ହେତୁ ବୃଷ୍ଟି, ଶିଶିର, ଓ କୁହୁଡ଼ି ପଡ଼ିବା ସମୟେ ସେ ସବୁର ଅଣୁ

ସନ୍ନିକର୍ଷକ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଗୋଲାକାର ହୁଏ, ତଦ୍ରୂପ ଚକ୍ଷୁର ଲୋତକ ଗଡ଼ଇ । ପୁଣି ଏହି ବଳ ଅଧୀନରେ ଛୁର୍ରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରା ଯାଏ, ସୀସାକୁ ତରଳାଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରୁ ଚାଲୁଣୀରେ ଛାଣି ଦେଲେ ତାହାର ତରଳ ଧାର ତଳକୁ ଆସୁଁ ୨ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ କ୍ଷୁଦ୍ର ୨ ଗୋଲାକାରରେ ବସି ଯାଏ ।

କୈଶିକାକର୍ଷଣ, CAPILLARY ATTRACTION.

ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳ ପୁଣି ସଚ୍ଛିଦ୍ର ପଦାର୍ଥରେ ଯେଉଁ ବଳ ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଶୋଷି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠାଏ ସେ ବଳକୁ କୈଶିକାକର୍ଷଣ କୋଲନ୍ତି, କୌଣସି ପାତ୍ରରେ ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ଥିଲେ ପାତ୍ରରେ ଲାଗି ଥିବା ଭାଗ, ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ କିଞ୍ଚିତ ଉଚ୍ଚ ଥାଏ, ଏହା କୈଶିକାକର୍ଷଣର ଗୁଣରୁ ହୁଏ; ନଳ ଯେତିକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଥିବ ତରଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ତହିଁରେ ସେତିକ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିବ। ଯଥା,-ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ କାଚ ଯୋଡ଼ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱେ ଅଳ୍ପ ପୃଥକ୍ ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱେ ସଂଲଗ୍ନ କରି ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇଲେ ଜଳ ସଂଲଗ୍ନରେ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ଓ ପୃଥକ୍ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଳ୍ପ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିବ । ସ୍ପଞ୍ଜ, କଦ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ଜଳରେ ଅଳ୍ପ ଲଗାଇଲେ ସମୁଦାୟ ଅଂଶ କ୍ରମେ ୨ ଭିଜି ଯିବ; ତଦ୍ରୂପ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୀପର ଶଳିତା ଦେଇ ତେଲ ଶିଖା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠଇ । ସେହିପରି ଗାମୁଛା ଏକ ପାଖ ଜଳ କୁଣ୍ଡରେ ବୁଡ଼ାଇ ଅନ୍ୟ ପାଖ ବାହାରେ ଛାଡ଼ି ଦେଲେ କୈଶିକାକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଳ କ୍ରମାଗତ ପାତ୍ରରୁ ବାହାରିବ । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ହେତୁ ଭୂମି ତଳରୁ ବାଲି ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର ପଥର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଜଳ ଉପରକୁ ଉଠେ; ପୁଣି ବୃକ୍ଷ ରସ ଚେରରୁ ଅଗ ପତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠଇ ।

ରସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ, CHEMICAL ATTRACTION.

ଏ ପଞ୍ଚଭୂତରେ ଯେଉଁ ସବୁ ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜ, ଓ ଧାତୁସମୂହ

ଅଛନ୍ତି ସେ ସବୁ କେତୋଟି ଋତ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ । ଯେମନ୍ତ କୌଣସି ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣମାଳାର ଅକ୍ଷର ସଂଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ନାନା ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତଦ୍ରୂପ ଋତ ଭୌତିକ ପଦାର୍ଥ ସଂଯୋଗେ ନାନା ପ୍ରକାର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ମାଣ ହୋଇଅଛି । ଯେଉଁ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ୨ ଋତ ପଦାର୍ଥ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ରାସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ବୋଲନ୍ତି । ସନ୍ନିକର୍ଷକ ଆକର୍ଷଣ (cohesion) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାୟ ସମଜାତ ଅଣୁ ଏକତ୍ରିତ ଯୋଗ ହୋଇଥାଏ, ଯଥା,-କନ୍ଦ, ଫୁଲଖଡ଼, ଗନ୍ଧକ ଇତ୍ୟାଦି । ମାତ୍ର ରାସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ୨ ପରମାଣୁ ମିଳି ନୂତନ ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ମାଣ କରନ୍ତି, ଯଥା,-ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଏ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ୨ ବାଷ୍ପ ସଂଯୋଗେ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଅଛି । ବାଲି ଓ ଜଳ ବୋତଲରେ ପୂରାଇ ହଲାଇ ରଖି ଦେଲେ ଅଳ୍ପ କ୍ଷଣାନ୍ତେ ବାଲି ଓ ଜଳ ପୂର୍ବପରି ପୃଥକ୍ ହୁଏ, ଏହା କେବଳ ମିଶ୍ରଣ (mixture) ହେଲା । ଖଣ୍ଡେ ତୁତିଆ ଜଳରେ ପକାଇଲେ ଜଳ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ, ଏ ସ୍ଥଳେ ତୁତିଆ କେବଳ ଦ୍ରବ (solution) ହୋଇ ଯାଏ, ଅନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ; ମାତ୍ର ଗନ୍ଧକ ଓ ପାରଦ ମିଶାଇ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ଗୋଟିଏ ସୁନ୍ଦର ଲୋହିତବର୍ଣ୍ଣ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହାକୁ ସିନ୍ଦୂର (vermillion) କହନ୍ତି; ଏ ସ୍ଥଳେ ଗନ୍ଧକ ଓ ପାରଦର ଗୁଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ଆକାର ଓ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା, ଏଥିରେ କେବଳ ମିଶ୍ରଣ ବା ଦ୍ରବ ନୋହି ରାସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଏ ଫଳ ଜନ୍ମିଲା; ତଦ୍ରୂପ ଜଳ ଓ ତେଲ ମିଶାଇ ହଲାଇଲେ କେବଳ ମିଶ୍ରଣ ହୁଏ, ଅବଶେଷେ ପୃଥକ୍ ହୋଇ ଯାଏ; ମାତ୍ର ଚୂନଜଳ ଅବା କ୍ଷାରଜଳ ସଙ୍ଗେ ତେଲ ମିଶାଇ ହଲାଇଲେ ଗୋଟିଏ ନୂତନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ସାବୁନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ।

କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ, CENTRIFUGAL FORCE.

ଏ ବଳ ଦ୍ୱାରା ବକ୍ର ରେଖିକା ଗତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ; ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ କୌଣସି ଏକ ଆଡ଼କୁ ଚଳୁଥାଏ, ତେତେବେଳେ ତାହାର ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା ଗୁଣ ଅନୁସାରେ ସେ ସେହି ଆଡ଼କୁ ଚଳୁଥିବ, ମାତ୍ର ଯେବେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ବୃତ୍ତାକାରେ ବୁଲୁ ଥାଏ, ତେବେ ବୁଝା ଯାଏ ଯେ ସେଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଥାଇ ସରଳରେଖା ଗତିର ବାଧା ଜନ୍ମାଉଛି, ସେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସେ ସରଳରେଖିକା ଗତିକୁ ବକ୍ର କରିଅଛି; ଚକ୍ରାବର୍ତ୍ତ ଗତିର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳକୁ ଅକ୍ଷ ବା ମେରୁ (axis) କହନ୍ତି, ମେରୁଠାରୁ ଯେତିକି ଦୂର ହେବ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବେଗ ତେତିକି ଅଧିକ ହେବ, ଯଥା,-ବେଙ୍ଗଲା ପକାଇଲାବେଳେ ମେଣ୍ଢିଆ ବଳଦରୁ ଡାହାଣ ବଳଦ ଶୀଘ୍ର ଚଲେ । ଚକ୍ର ଯେ କେବଳ ଏକ ବକ୍ରରେଖା ଏମନ୍ତ ନୁହେ, ଏହା ଅନେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସରଳରେଖା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନିର୍ମିତ ହୋଇଅଛି ।

କୌଣସି ଏକ ଚଳିତ ପଦାର୍ଥ ନିଜର ସରଳରେଖା ଗତିରୁ ପ୍ରତିବାଧା ପାଇଲେ ବକ୍ରରେଖାରେ ଚଳଇ, କାଦୁଅରେ ଚକ ପକାଇ ବୁଲାଇଲେ କାଦୁଅ ଚକରେ ବନ୍ଦ ନ ଥିବାରୁ ସରଳରେଖିକା ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହୁଏ । ରଜ୍ଜୁରେ ଖଣ୍ଡେ ପ୍ରସ୍ତର ବାନ୍ଧି ବୁଲାଇଲେ ହସ୍ତ ସର୍ବଦା ପ୍ରସ୍ତରକୁ ଫୋପାଡ଼ିବା ଚେଷ୍ଟା କରେ, ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ (centrifugal force) ବୋଲନ୍ତି; ମାତ୍ର ରଜ୍ଜୁରେ ପଥର ବନ୍ଧା ଥିବାରୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହେଉ ଥାଏ, ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରାଭିକର୍ଷଣୀ ବଳ (centripetal force) ବୋଲନ୍ତି । ଏ ବଳ ଦୁଇ ପରସ୍ପର ବିପରୀତ, ଉଭୟର ବଳ ସମାନ ଥିଲେ ବକ୍ର ଗତି ହୁଏ, କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ ଅଧିକ ହେଲେ ଗତିର ବେଗ (velocity) ବୃଦ୍ଧି ପାଏ; କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ ହେତୁ ସୁମେରୁ ଓ କୁମେରୁର ମଧ୍ୟ ପରିମାଣଠାରୁ ବିଷୁବରେଖାର ମଧ୍ୟ ପରିମାଣ ୨୬ ମାଇଲ ଅଧିକ,

ଏକାରଣ ଉଭୟ ମେର ଚେଷ୍ଟା । ଏହି ବଳ ପ୍ରତିକୂଳତାଚରଣ କରିବା
ହେତୁ ବାଳକ ଓ ଘୋଡ଼ା ଇତ୍ୟାଦି ଯେବେ ଚକ୍ରାକାର ଗତିରେ
ବୁଲନ୍ତି ତେବେ ସେମାନେ କେନ୍ଦ୍ରର ଆଡ଼କୁ ଝୁଙ୍କି୨ ବୁଲନ୍ତି, ଏମନ୍ତ
ନ ହେଲେ କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ଶକ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ବାହାର ଆଡ଼କୁ ପକାଇ
ଦେବା ସମ୍ଭାବନା । ପୃଥିବୀ ଓ ଗ୍ରହାଦି ଏହି ଦୁଇ ବଳ, ଅର୍ଥାତ୍ ନିଜର
ସରଳ ରେଖିକା ଗତି ପୁଣି କେନ୍ଦ୍ରାଭିକର୍ଷଣୀ ଶକ୍ତିର ପରସ୍ପର ବିପରୀତ
କାର୍ଯ୍ୟ ହେତୁ ସଦାସର୍ବଦା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଚତୁର୍ଦିଗେ ଭ୍ରମଣ କରି ଥାନ୍ତି ।

ବ୍ରୀହି ଉଗଡ଼ବାବେଳେ ଚକ କଣାରେ ଗୋଟା ବ୍ରୀହି ପକାଇ
ବୁଲାଇଲେ ଭଗ୍ନ ବ୍ରୀହି କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇ ଚକର ଚୁଇ
ଅଡ଼େ ବୁଣି ହୋଇ ପଡ଼େ । ତଦ୍ରୂପ କୌଣସି ପାତ୍ରରେ ଜଳ ପୂରାଇ
ଘୁରାଇଲେ ଜଳ ମଧ୍ୟସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ପାତ୍ରର ଉଚ୍ଛୁଳି ପଡ଼ିବା ଚେଷ୍ଟା
କରେ । କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ ହେତୁ କୁମ୍ଭାରର ଚକ୍ର ବୁଲିବାବେଳେ
ଚକ୍ରସ୍ଥ କର୍ଦ୍ଦମ ବାହାରକୁ ବାହାରି ପଡ଼ିବା ଉଦ୍ୟୋଗ କରେ, କୁମ୍ଭାର
କେବଳ ହସ୍ତ ଇଶାରାରେ ଅନାୟାସରେ ପାତ୍ରାଦି ନିର୍ମାଣ କରଇ ।

ଭାରକେନ୍ଦ୍ର, CENTRE OF GRAVITY.

ପୂର୍ବେ ଉକ୍ତ ହୋଇଅଛି ଯେ ସବୁ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଣୁରେ
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରକାଶ ହୋଇ ଥାଏ, ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ଚଞ୍ଚଳ ହେ-
ବାରୁ ସେ ସକଳ ଯେଉଁଠିରେ ଥାଉ ପଛେ ତାହାର ତଳ ଭାଗରେ
ପଡ଼ି ଯାଏ; ମାତ୍ର ଘନ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ସକଳ ସଂଲଗ୍ନ ହେବାରୁ
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ବଳସବୁ ତତ୍ସଙ୍ଗେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ
ବିଶେଷ ସ୍ଥଳରେ ସ୍ଥିତି କରନ୍ତି । ସେହି ସ୍ଥଳରେ ପଦାର୍ଥ ଭାରସାମ୍ୟ
(balance, equilibrium) ହୋଇ ସ୍ଥିର ରହି ପାରେ, ଭାରସାମ୍ୟର ଆଶ୍ରା
ପାଇଲେ ପଦାର୍ଥ ପଡ଼ି ଯିବ ନାହିଁ । ଗୋଲ, ଚତୁଃଷ୍କୋଣ, ଓ ସମାନ
ପଦାର୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ସେ ସବୁର ମଧ୍ୟସ୍ଥଳେ ଥାଆନ୍ତି, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅସମାନ

ଆକାରବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଭାରସାମ୍ୟ ନିକଟରେ ଥାଏ, ପଦାର୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ରରୁ ଗୋଟିଏ ଆନୁମାନିକ ରେଖା ଟାଣିଲେ ଓ ସେ ରେଖା ପଦାର୍ଥର ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳ (support) ମଧ୍ୟରେ ପଡ଼ିଲେ ପଦାର୍ଥ ସ୍ଥିର ଥାଏ; ମାତ୍ର ଯେବେ ସେ ରେଖା ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳ ବାହାରେ ପଡ଼େ ତେବେ ପଦାର୍ଥ ପଡ଼ି ଯାଏ । ଯଥା,-ମନୁଷ୍ୟ ଉଭା ହେବା ସମୟେ ତାହାର ଭାରକେନ୍ଦ୍ରରୁ ରେଖା ଟାଣିଲେ ଦୁଇ ପାଦର ମଧ୍ୟ ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳରେ ସେ ରେଖା ପଡ଼ିବ, ମାତ୍ର ଶରୀର ଏକଆଡ଼କୁ ଝୁଙ୍କିଗଲେ ଯେବେ ସେ ରେଖା ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳର ବହିର୍ଭାଗରେ ପଡ଼େ, ତେବେ ମନୁଷ୍ୟ ପଡ଼ି ଯିବ । ସେହିପ୍ରି ବୋଝାଇ ଗାଡ଼ିର ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳ ଦୁଇ ଚକର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ, ଯେତେ ବୋଝାଇ ହେଉ ପଛେ ବୋଝର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥଳ (ଦୁଇ ଚକର ମଧ୍ୟ)ରେ ପଡ଼ିଲେ ଗାଡ଼ି ସ୍ଥିର ରହିବ, ସେ ବୋଝ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ନ ହେଲେ ଗାଡ଼ି ପଡ଼ି ଯିବାର ତେତେ ସମ୍ଭାବନା ନାହିଁ, ମାତ୍ର ବୋଝ ଅତି ଉଚ୍ଚ ହେଲେ (ଯେମନ୍ତ ନଡ଼ା, କପା ଇତ୍ୟାଦି) ଅସମାନ ପଥରେ ତାହାର, ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଚକର ବହିର୍ଭାଗେ ପଡ଼ିବାକୁ ପାରେ, ତେଣୁ କରି ଗାଡ଼ି ଓଲଟି ପଡ଼ିବାର ତେତେ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।

ଅସମାନ ପଦାର୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଜାଣିବାକୁ ହେଲେ ତାହାର ଏକ କୋଣ ଟାଙ୍ଗି ସେ ସ୍ଥାନରୁ ଓଲମ ସୂତା ଦେଇ ରେଖା ଟାଣିବ, ତଦନ୍ତେ ଅନ୍ୟ କୋଣ ଟାଙ୍ଗି ପୂର୍ବବତ୍ ଓଲମ ସୂତାର ରେଖା ଟାଣିଲେ ପୂର୍ବାଙ୍କିତ ରେଖାର କୌଣସି ସ୍ଥଳକୁ ବିଦ୍ଧ କରିବ । ପୁନର୍ବାର ତଦ୍ରୂପ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱ ଟାଙ୍ଗି ପୂର୍ବପରି ରେଖା ଟାଣିଲେ ତୃତୀୟ ରେଖା ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଉଭୟ ରେଖାର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳ ଦେଇ ଯିବ; ଏହି ତ୍ରିରେଖା ସଂଯୋଗସ୍ଥଳ ସେହି ପଦାର୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର, ତାହା ବିଦ୍ଧ କରି ରଜ୍ଜୁ ବାନ୍ଧି ଟାଙ୍ଗିଲେ ପଦାର୍ଥଟି ସମାନ ଭାବେ ରହିବ, ଅଥଚ କୌଣସି ଆଡ଼ ଝୁଙ୍କି ପଡ଼ିବ ନାହିଁ; ଏଣୁକରି ଏହି ସ୍ଥଳ ଉକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ସମୁଦୟ ଭାରର ମଧ୍ୟ

ବିନ୍ଦୁ ଅଟେ, ସେହେତୁ ଏହାର ନାମ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର; ମୁଦ୍ଗରର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଛିଦ୍ରର ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ । ଉମ୍ବିକୁ ଠିଆ କରି ରଖା ଯାଇ ନ ପାରେ, କାରଣ ଅଗ୍ରଭାଗ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥାନ ବିଶିଷ୍ଟ, ତାହାର ଭାରକେନ୍ଦ୍ରରୁ ରେଖା ଟାଣିଲେ ଏହି ଆଶ୍ରୟ ସ୍ଥାନର ବାହାରେ ପଡେ; ସକଳ ଜନ୍ତୁ-ମାନଙ୍କର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ପାଦର ମଧ୍ୟରେ ଥିବାରୁ ସେମାନେ ଅନାୟାସେ ଠିଆ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଗମନାଗମନ କରନ୍ତି, ପୁଣି ସକଳ ଉଦ୍ଭିଦ୍ଭ ସୁଦ୍ଧା ଏହି ହେତୁ ସିଧା ହୋଇ ବଢନ୍ତି, ନୋହିଲେ ଅନାୟାସେ ବୃକ୍ଷଗଣ ପଡି ଯାଆନ୍ତେ । ପ୍ରାଚୀର ନିର୍ମାଣରେ ରାଜମିସ୍ତ୍ରିମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ବିଶେଷ-ରୂପେ ମନୋଯୋଗୀ ଅଟନ୍ତି, କାରଣ ପ୍ରାଚୀର ଠିକ ସଳଖ ନୋହିଲେ, ଉପରକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଲାଗି ପଡିବା ସମ୍ଭାବନା ଅଟେ । କାନ୍ଥର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ମୂଳଦୁଆର ମଧ୍ୟରେ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଏମାନେ ବାରମ୍ବାର ଓଳମ ସୂତା (plumb-line) ବ୍ୟବହାର କରି ପରୀକ୍ଷା କରିଥାଆନ୍ତି ।

ଘନ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ଗୁଣ, SPECIAL PROPERTIES OF SOLIDS.

ପଦାର୍ଥର ଯେଉଂ ସର୍ବ ଗୁଣ ପୂର୍ବେ ଉକ୍ତ ହୋଇଅଛି ତାହା ସକଳ ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଥାଏ, ଏତଦ୍ଭିନ୍ନ ଜଡର ଆଉ କେତୋଟି ଗୁଣ ଅଛି, ଯାହା ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ବିଶେଷରୂପେ ଅବସ୍ଥିତି କରଇ । ଘନ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ପ୍ରଧାନ ଗୁଣ ଏହି, ଯଥା,-ଭେଦାବରୋଧକତା, କଠିଣତା, ତାନ୍ତବତା, ଘାତସହିଷ୍ଣୁ ।

୧ମ । ଭେଦାବରୋଧକତା (tenacity), ଏ ଗୁଣ ଥିବାରୁ ପଦାର୍ଥ ଶୀଘ୍ର ଭଗ୍ନ ବା ଛିନ୍ନ ହୁଅଇ ନାହିଁ । ଏହି ଗୁଣ ପରମାଣୁର ସନ୍ନିକର୍ଷଣ ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭର ରଖେ, ଯେଉଂ ବସ୍ତୁରେ ସନ୍ନିକର୍ଷଣ ଗୁଣ ଯେତେ ଅଧିକ, ସେହି ବସ୍ତୁରେ ଭେଦାବରୋଧକ ଗୁଣ ତେତେ ଅଧିକ ଥାଏ । ଏ ଗୁଣ ସର୍ବ ପଦାର୍ଥରେ ସମାନ ନ ଥାଏ, ଇସ୍ପାତ ସବୁଠାରୁ

ଭେଦାବରୋଧକ ଅଟେ, ଆକୃତି ଓ ଜାତି ଭେଦ ଅନୁସାରେ ଏ ଗୁଣର ତାରତମ ଘଟୁ ଥାଏ, ନଳାକାର ପଦାର୍ଥରେ ଭେଦାବରୋଧକ ଗୁଣ ଅଧିକ ଥାଏ ବୋଲି ପ୍ରାଣିମାନଙ୍କ ଅସ୍ଥି, ପକ୍ଷିମାନଙ୍କ ପର, ଶସ୍ୟ ଓ ବାଉଁଶର ଦଣ୍ଡ, ଇତ୍ୟାଦି ନଳାକାରେ ନିର୍ମିତ ।

୨ଯ୍ । କଠିଣତା (hardness), ଏ ଗୁଣ ଥିବାରୁ ଘନ ପଦାର୍ଥର ଉପରେ ସହଜେ ଦାଗ ଅଙ୍କିତ ହୋଇ ନ ପାରେ; ହୀରା ସକଳ ପଦାର୍ଥରୁ କଠିଣ, କେବଳ ହୀରା ଦ୍ୱାରା ହୀରା କଟା ଯାଇ ପାରଇ, ତଦ୍ରୂପ ହୀରାର ଗୁଣ୍ଡିରେ ହୀରା ଚିକ୍କଣ ହୁଏ । ବିଶୁଦ୍ଧ ଧାତୁଠାରୁ ମିଶ୍ର ଧାତୁ ଯଥା-ଖାଦ (alloy) ଅଧିକ କଠିଣ, ସେହେତୁ ମୁଦ୍ରା, ଅଲଙ୍କାରପ୍ରଭୃତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେଲେ ସୁନା ରୂପା ଇତ୍ୟାଦିରେ ତାମ୍ର ପ୍ରଭୃତିର ଖାଦ ମିଶାନ୍ତି ।

୩ଯ୍ । ଘାତସହତ୍ୱ (malleability), ଏ ଗୁଣ ଥିବା ହେତୁ ଧାତୁକୁ ପିଟିଲେ ପାତଳା ପତ୍ର ହୁଏ, ଉତ୍ତାପ ସଂଯୋଗର ଉଣାଧିକ ଅନୁସାରେ ଏ ଗୁଣର ତାରତମ ଘଟୁ ଥାଏ, ଲୌହ ଏପରି ଘାତସହ ଯେ ଅଗ୍ନିର ଉତ୍ତାପରେ କୋମଳ ହେଲା ଉତ୍ତାରେ ତାହାକୁ ପିଟି ନାନା ବିଧ ଆକାରର ଅସ୍ତ୍ରାଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରି । ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ସକଳ ଧାତୁ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକ ଘାତସହ, ଏହା ଏଡେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପାତଳା ପତ୍ର ହୁଏ ଯେ ତାହାର ୨୦ ହଜାର ଖଣ୍ଡ ଏକତ୍ର କରି ରଖିଲେ ଏକ ଇଞ୍ଚ ମାତ୍ର ମୋଟ ହୁଏ । ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ, ରୌପ୍ୟ, ଲୌହ, ଓ ତାମ୍ର ଘାତସହ, ଅନ୍ୟ କେତେକ ଧାତୁ ତଦ୍ବିପରୀତ ଅର୍ଥାତ୍ ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ, ଯଥା,- ରସାଞ୍ଜନ, ଶଙ୍ଖୁଆ, ଲୌହ, ଓ ତାମ୍ରକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ହଠାତ୍ ଶୀତଳ କଲେ ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ ।

୪ର୍ଥ । ତାନ୍ତବତା (ductility), ଏହି ଗୁଣ ଥିବା ଯୋଗୁଁ ଧାତୁଗଣକୁ ଟାଣି ତାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ପାରନ୍ତି । ଯେଉଁ ୨ ଧାତୁ ଅଧିକ ଘାତସହ ତହିଁରେ ଅଧିକ ତାନ୍ତବତା ନ ଥାଏ, ଯଥା,-ସୀସା, ଓ ଟିନକୁ

ସୂକ୍ଷ୍ମ ପତ୍ର କରା ଯାଇ ପାରେ, ମାତ୍ର ତାର ଟଣା ଯାଇ ନ ପାରେ । ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସବୁ ଧାତୁର ଅଧିକ ତାନ୍ତବ । ତଦନନ୍ତ ସୁନା, ରୂପା, ତାମ୍ର ପ୍ରଭୃତି ବିଶୁଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ତାନ୍ତବ ଅଟନ୍ତି ।

ତରଲ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ଗୁଣ. SPECIAL PROPERTIES OF LIQUIDS.

ଘନ ପଦାର୍ଥର ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ଅଛି, ତାହାର ଅଣୁ ସକଳ ପରସ୍ପର ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ, ମାତ୍ର ତରଲ ପଦାର୍ଥ ତଦ୍ରୂପ ନୁହେ, ତହିଁରେ ସନ୍ନିକର୍ଷକ ବଲ ଅଳ୍ପ ଦେଖା ଯାଏ, ଓ ତାହାର ଅଣୁ ସକଳ ଚଞ୍ଚଳ ଗତି ବିଶିଷ୍ଟ । ଟିକିଏ ଆଘାତ କଲେ ବିଚଳିତ ହୋଇ ସ୍ଥାନ ତ୍ୟାଗ କରଇ, ଏଣୁକରି ଏହାର କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାର ନାହିଁ, ଯେଉଂ ପାତ୍ରରେ ଥାଏ, ସେହି ପାତ୍ରାନୁସାରେ ଆକାର ଧାରଣ କରେ । ତରଲ ପଦାର୍ଥର ସଙ୍କୋଚଣୀୟତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଳ୍ପ, ପ୍ରାୟ ନାହିଁ ବୋଲିଲେ ସୁଦ୍ଧା ହୋଇ ପାରେ, ଏକ ସେର ଜଲ ଅର୍ଦ୍ଧ ସେର ପରିମାଣ ପାତ୍ରରେ କଦାଚ ଚିପି ରଖା ଯାଇ ନ ପାରେ; ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ସଙ୍କୋଚଣୀୟତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଅଧିକ, ପେଷଣ ଦ୍ୱାରା ତାହାର ଆୟତନ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ଊଣା କରା ଯାଇ ପାରେ, ପୁଣି ପେଷଣ ଅନ୍ତର ହେଲେ ପୂର୍ବର ଆୟତନ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ; ଏହେତୁ ଏ ଦୁଇ ଗୁଣ ଅର୍ଥାତ୍ ସଙ୍କୋଚଣୀୟତା ଓ ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ଗୁଣ । ଭୂମଣ୍ଡଳରେ ଘନ ପଦାର୍ଥ ନିମ୍ନେ ଥାଏ, ତଦୁପରି ତରଲ ପଦାର୍ଥ ସକଳ, ଅର୍ଥାତ୍ ସମୁଦ୍ର ନଦୀ ଇତ୍ୟାଦି, ସର୍ବୋପରି ଭୂବାୟୁ ଭାସମାନ ଥାଏ, ଏ ବାୟୁରେ ନ୍ୟୂନାଧିକ ଜଲୀୟ ବାଷ୍ପ ମିଶ୍ରିତ ହୋଇ ଥାଏ । ଏହି ବାଷ୍ପସାଗର ମଧ୍ୟରେ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଆଦି ନିଶ୍ୱାସ ଦ୍ୱାରା ଅକ୍ସିଜେନ୍‌କୁ ଗ୍ରହଣ କରି ପ୍ରାଣ ରକ୍ଷା କରନ୍ତି, ପୁଣି କାର୍ବନିକ ଅସିଡ୍ (ଅଙ୍ଗାରାମ୍ଳ)କୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି । ଏ କାର୍ବନିକ ଅସିଡ୍‌କୁ ଉଦ୍ଭିଜ୍ଜଗଣ ବିଶ୍ଳିଷ୍ଟ (decomposed)

ଙ୍ଗର ଅଙ୍ଗାର (carbon) କୁ ଗ୍ରହଣ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ୍‌କୁ ତ୍ୟାଗ କରନ୍ତି । ପୁନର୍ବାର ଏହି ଅକ୍‌ସିଜେନକୁ ଜନ୍ତୁମାନେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି, ଏ ବିପରୀତ କାର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଜ ଉଭୟେ ରକ୍ଷା ପାଇ ବୃଦ୍ଧି ହୁଅନ୍ତି । ଏ ଭୂବାୟୁ ଭୂମି ଉପରେ ୪୫ ଠାରୁ ୫୦ ମାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ ଅଟେ, ମାତ୍ର ଅଧିକାଂଶ ୧୫ ମାଇଲ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ, ଉପରକୁ ଯାଉଁ୨ କ୍ରମେ ଏହାର ଭାର ଲଘୁ ଓ ପରିମାଣ ଅଳ୍ପ ହୋଇ ଥାଏ । ଏ ଭୂବାୟୁର ଭାର ପୃଥିବୀସ୍ଥ ସକଳ ପଦାର୍ଥର ଉପରେ ଥାଏ, ପୁଣି ପୃଥିବୀର ଉପରି ଭାଗ-ରେ ପ୍ରତିବର୍ଗ ଇଞ୍ଚରେ ଏ ଭାରର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ ୧୫ ପାଉଣ୍ଡ ଅଟେ ।

ବାୟୁଭାରମିତ, BAROMETER.

ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ମାପ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, ତାକୁ ବେରୋମିଟର ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁଭାରମିତ କହନ୍ତି; ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର, ଯଥା,-ମରକୁରିଏଲ (mercurial), ପୁଣି ଆନରଏଡ୍ ବେରୋ-ମିଟର (aneroid barometer). ମରକୁରିଏଲ ବେରୋମିଟର ନିର୍ମାଣର ବିଧି ଏହି ଯେ; ୩୩ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବ ଓ $\frac{1}{3}$ ଇଞ୍ଚ ପ୍ରସ୍ତ ଗୋଟିଏ କାଚର ନଳ ନେଇ ତାହାର ଏକ ମୁଖ ବନ୍ଦ କରିବ, ତହିଁରେ ବିଶୁଦ୍ଧ ପାରଦ ପୂରାଇ ପାରଦ କ୍ରମଶ ଫୁଟିଲେ ପୁଣି ବାୟୁ ଓ ବାଷ୍ପ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ନଳରୁ ବାହାରି ଯାଇ ଅଣ୍ଡା ହେଲେ ଆଉରି ପାରଦ ପୂରାଇ ବାରମ୍ବାର ଫୁଟାଇବ, ଯେ ଯାଏ ନଳ ପାରଦ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛି, ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା-ଉତ୍ତାରେ ନଳର ମେଲା ମୁଖ ଅଙ୍ଗୁଳୀ ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦ କରି ଗୋଟିଏ ପାରଦ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ରରେ ଓଲଟାଇ ଦେବ, ଏହା କଲା ଉତ୍ତାରେ ଦେଖା ଯିବ, ଯେ ନଳର ଉପରଭାଗରୁ ପାରଦ ତଳକୁ ଅଳ୍ପ ଖସିଅଛି, ଓ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ୩୦ ଇଞ୍ଚ ଉଚ୍ଚରେ ଠିଆ ହୋଇଅଛି; ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ନଳ ମଧ୍ୟରେ ଏତେ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠଇ, ଏଣୁ-କରି ଯେବେ ବାୟୁର ପେଷଣ କୌଣସି କାରଣରୁ ଅଧିକ ହୁଏ,

ତେବେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ଅଳ୍ପର ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠଇ, ଯେବେ ବାୟୁର ପେଷଣ ଊଣା ହୁଏ, ତେବେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ତଳକୁ ଖସି ପଡଇ; ନଳର ଉପରସ୍ଥ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥଳ ବାୟୁ ରହିତ । ଏପର ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପିତ କର ଗୋଟିଏ କାଷ୍ଠ କୋଷରେ ବନ୍ଦ ଓ ନଳର ଉପରଭାଗ କେବଳ ୪, ୫ ଇଞ୍ଚ ଅନାବୃତ କର ରଖନ୍ତି, କୋଷର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅଙ୍କ ରେଖା ଚିହ୍ନ ଦଆଯାଇ ଥାଏ, ତଦ୍ୱାରା ପାରଦ ଦଣ୍ଡର ଉଚ୍ଚତା ସହଜେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଭୂସ୍ଥଳର ଉଚ୍ଚତାନୁସାରେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡର ଉଚ୍ଚତା ଊଣାଧିକ ହୋଇ ଥାଏ, ସମୁଦ୍ରର ସମତଳରେ ପ୍ରାୟ ୩୦ ଇଞ୍ଚ ଉଚ୍ଚ ରହେ, ପର୍ବତ ଉପରେ ୨୭, ୨୮ ଇଞ୍ଚ ଇତ୍ୟାଦ ହୋଇ ପାରେ, ଏଣୁକର ପର୍ବତର ଉଚ୍ଚତା ଏ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଜଣା ଯାଇ ପାରଇ । ୮୭୫ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିଲେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ୧ ଇଞ୍ଚ ଖସି ପଡେ, ମାଏ ବାୟୁର ଗାଢତା ସର୍ବଏ ସମାନ ନ ଥିବାରୁ ଏ ନୟମ ଅତ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥଳରେ ଖଟଇ ନାହିଁ । ଏ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରତ କରବା ଅସୁଯୋଗ ବା ଅସହଜ ହେବା ହେତୁ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ବେରୋମିଟର ସଚରାଚର ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଏ, ଯାହାକୁ ଆନରଏଡ୍ ବେରୋମିଟର କହନ୍ତି, ଏହା ଗୋଲାକୃତ ପିତ୍ତଳ କୋଷସ୍ଥିତ, ତହିଁ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଧାତବୀୟ କୁଣ୍ଡାକୃତ ପାଏ ଥାଏ, ଭୂବାୟୁର ପେଷଣର ଭାର ଏହା ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ ହେବାରୁ ଏହା ଊଣାଧିକରୂପେ ଚିପି ହୋଇ ଯାଏ, ଯନ୍ତ୍ରର ଉପରେ କଣ୍ଟି ଥାଏ, ଯାହା ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପାଏ ସଙ୍ଗେ ସଂଲଗ୍ନ, ତାହା ଯେବେ ଉଠେ ବା ବସି ଯାଏ ତେବେ କଣ୍ଟି ମଧ୍ୟ ସେପର ବାମ ବା ଡାହାଣ ଦଗକୁ ଫେରଇ, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଭୂବାୟୁର ପେଷଣର ପରମାଣ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଝଡ, ତୋଫାନାଦ ଘଟିବାର ପୂର୍ବେ ଓ ଘଟିବା ସମୟେ ଭୂବାୟୁର ଉପର ପରସ୍ତ ଭାଗ ବଚଳିତ ହେବା ହେତୁ ଭୂବାୟୁର ସ୍ୱାଭାବକ ଭାରରେ ବଘ୍ନ ଘଟେ, ଏହେତୁ ଏମନ୍ତ ସମୟରେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ଓହ୍ଲାଇ ପଡେ, ଓ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ସ୍ୱାଭାବିକ ଚିହ୍ନାଙ୍କ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା କୌଣସି ଲକ୍ଷଣ ନ ଦିଶେ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତୋଫାନ ନିବୃତ୍ତ ହେବା ଆଶା ନ ଥାଏ ।

ବିଜ୍ଞାନର ଯେଉଂ ପରିଚ୍ଛେଦରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଭାର, ପେଷଣ, ଓ ଭାରସାମ୍ୟ (equilibrium) ବ୍ୟାଖ୍ୟା ହୁଅଇ ତାହାକୁ ହାଇ-ଡ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକସ୍ (hydrostatics) କହନ୍ତି, ଅର୍ଥାତ୍ ଯହିଁରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସ୍ଥିର ଭାବ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣିତ: ମାତ୍ର ତରଳ ପଦାର୍ଥର ନାନା ପ୍ରକାର ଗତି ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନାକୁ ହାଇଡ୍ରଲିକସ୍ (hydraulics) କହନ୍ତି । ସକଳ ଘନ ପଦାର୍ଥ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା କେବଳ ପୃଥିବୀର ତଳ ଆଡକୁ ପେଷଣ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତି, ମାତ୍ର ସକଳ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ତଳ ଆଡ ପେଷଣ ଛଡା ଚତୁରଆଡକୁ ସୁଦ୍ଧା ସମାନାଂଶରେ ପେଷଣ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ, ଯଥା,—ମାଠିଆରେ ଜଳ ଥିଲେ ସେ ଜଳର ଭାର କେବଳ ମାଠିଆ ତଳ ଆଡକୁ ପ୍ରୟୋଗ ନୋହି ତାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ସୁଦ୍ଧା ସମାନାଂଶରେ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ । ଏନିମନ୍ତେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଉପରି-ଭାଗ ସଦାସର୍ବଦା ସମାନ ହେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ, ଏହା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଥମ ପ୍ରଧାନ ନିୟମ । ନଳୀରେ ଜଳ ଯେତେ ଥାଏ ତାହାର ନଳି ମଧ୍ୟରେ ସେତିକି ଉଠଇ, କାରଣ ଜଳ ସ୍ୱ ସମତଳ ପାଇବା ପାଇଁ ସର୍ବଦା ଯତ୍ନ କରେ, ଏହି କାରଣରୁ ନଦୀର ଜଳ ସବୁ ସମୁ-ଦ୍ରକୁ ବହି ଯାଏ, କାରଣ ଭୂମି ଉଚ୍ଚ, ସମୁଦ୍ର ନିମ୍ନ । କଟାଘରରୁ କଟକ ପ୍ରାୟ ୮୨ ଫୁଟ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ଅଟେ, ଏହିହେତୁ ମହାନଦୀ ଜଳ କଟା-ଘର ଆଡକୁ ବହି ଯାଏ । ତଦ୍ରୂପ କୌଣସି ଉଚ୍ଚସ୍ଥ ଭଣ୍ଡାରରେ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ତହିଁସଙ୍ଗେ ନଳ ସଂଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ଭୂସ୍ଥଳରେ ଜଳ ଛାଡି ଦେଲେ ସେ ଜଳ ସବଳରେ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠି ଯାଏ । ଭଣ୍ଡାର ଯେତେ ଉଚ୍ଚ ଥାଏ ଜଳ ସେତେ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରେ, ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ ସେତେ ଉଚ୍ଚ ଉଠେ ନାହିଁ, କାରଣ ନଳର ଘର୍ଷଣ, ଭୂ-ବାୟୁର ପ୍ରତିବାଧା ଇତ୍ୟାଦି ବିଘ୍ନକାରୀ ହୁଅନ୍ତି ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରଧାନ ନିୟମ ଏହି, ଯେ-ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଉଚ୍ଚତାନୁସାରେ (vertical height), ପୁଣି ତାହାର ତଳଭାଗର (base) ଦୀର୍ଘ ପ୍ରସ୍ଥର ପରିମାଣାନୁସାରେ ପେଷଣର ପରିମାଣ ହୁଏ, ଯେମନ୍ତ ଗୋଟିଏ ଦୀର୍ଘ ନଳରେ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କଲେ ତାହାର ତଳ ପରସ୍ତରେ ଅଧିକ ଭାର ପ୍ରୟୋଗ ହେବ, କାରଣ ଉପରସ୍ଥ ସକଳ ପରସ୍ତର ଭାର ତଳ ପରସ୍ତକୁ ସହ୍ୟ କରିବାକୁ ହୁଏ, ନଳର ଆୟତନ ସରୁ ଅବା ମୋଟ ହେଉ ତହିଁରେ କିଛି ପ୍ରଭେଦ ଘଟଇ ନାହିଁ, କେବଳ ଉଚ୍ଚତା ଅନୁସାରେ ପେଷଣର ଭାର ଊଣା ଅଧିକ ହୁଏ, ଯଥା—ସେହି ନଳର ଉପର, ମଧ୍ୟ ଓ ତଳଭାଗରେ ଛିଦ୍ର କଲେ ଉପର ଛିଦ୍ରରୁ ଜଳ ଅଳ୍ପ ବଳ, ମଧ୍ୟ ଛିଦ୍ରରୁ ତହିଁରୁ ଅଧିକ ମାଏ ନିମ୍ନସ୍ଥ ଛିଦ୍ରରୁ ସବୁରୁ ଅଧିକ ବଳରେ ବାହାରିବ । ଗୋଟିଏ ପିପ ରେ ଲମ୍ବ ନଳ ଲଗାଇ ନଳ ଦେଇ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କଲେ ଏତେ ଅଧିକ ପେଷଣ ଜନ୍ମେ ଯେ ପିପା ଫାଟି ଯାଇ ପାରେ; ଏହି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ବସ୍ତା ଇତ୍ୟାଦିର ଆୟତନ ଊଣା କରିବା କାରଣ ଜଳର-ପେଷଣ-ବଳବିଶିଷ୍ଟ-ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମିତ ଅଛି ।

ଘନ ପଦାର୍ଥରୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁ ଚଞ୍ଚଳ ଅଟେ, ପୁଣି ତରଳଠାରୁ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁ ଅଧିକ ଚଞ୍ଚଳ, ଏହେତୁ ଏମାନେ ବିଚଳିତ ହେବାରୁ ଏମାନଙ୍କର ଭାରସାମ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୁଃସାଧ୍ୟ ।

ଗୋଟିଏ ନଳ ପୁଣି ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡ (କି ଯାହାର ଉଚ୍ଚତା ଓ ତଳ-ଭାଗର ପରିମାଣ ନଳର ସମସର ଥିବ), ଏ ଦୁଇରେ ଜଳ ପୂରାଇଲେ କୁଣ୍ଡର ମୁଖ ବିସ୍ତୃତ ହେଲେହେଁ ଜଳର ପେଷଣ ଦୁଇରେ ସମାନ ହେବ, କାରଣ ଉଭୟର ଉଚ୍ଚତା ଓ ତଳର ପରିମାଣ ସମାନ ଅଟେ, ମାଏ କୁଣ୍ଡ ମୁଖ ବନ୍ଦ କରି ଓଲଟାଇ ଉପରେ ଛିଦ୍ର କରି ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କଲେ ପେଷଣର ପରିମାଣ, ତଳର ପରିମାଣ ଓ ଉଚ୍ଚତାନୁସାରେ ହୁଏ ।

ସୁରାପୀଠ୍ (spirit level), ଗୋଟିଏ କାଚର ନଳରେ ସୁରା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ

କଚ ଚହିଁରେ ଗୋଟିଏ ବାୟୁ-ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ନଳକୁ ବନ୍ଦ କରିବ, ନଳକୁ ସମତଳ ସ୍ଥାନେ ରଖିଲେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ ନଳର ଠିକ୍‌ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ରହିବ, ଅସମାନ ସ୍ଥଳରେ ରଖିଲେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ ଉଚ୍ଚ ଆଡ଼କୁ ଉଠି ଯିବ, ନିରାପଦରେ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଏହାକୁ ପିତ୍ତଳାଦି କୋଷ-ରେ ରଖି ଥାଆନ୍ତି । ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍‌ ଦେଖା ଯିବା ନିମନ୍ତେ କୋଷର ଉପରି-ଭାଗରେ କିଛିଟା ଖୋଲା ଥାଏ; ସର୍ବେୟର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀମାନେ ଦୂର-ବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସମତଳଭାବେ ଅଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା କାରଣ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ପୁଣି କାନ୍ଥରେ ଘଡ଼ିର ଚକ୍ରା ଓ ଅଣ୍ଟାଖେଳ ମେଜ ଇତ୍ୟାଦି ଠିକ୍‌ ସମତଳଭାବେ ରଖିବା କାରଣ ଏହା ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଅଟେ ।

ସ୍ପେସିଫିକ୍‌ ଗ୍ରାଭିଟି, SPECIFIC GRAVITY.

କୌଣସି ଘନ ପଦାର୍ଥକୁ ବାୟୁରେ ଓଜନ କଲାଉତ୍ତାରେ ତରାଜୁରେ ଲଟକାଇ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ ଓଜନ କଲେ ଦେଖା ଯାଏ ଯେ ପ୍ରଥମ-ଠାରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଓଜନ ଊଣା; ଏହାର କାରଣ କି? ସବୁ ପଦାର୍ଥର ଭାର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷକ ବଳର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ହୁଏ, ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ସବୁ ଯେତେ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଥାଏ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷକ ବଳ ତେତେ ଅଧିକ ହୁଏ । ଏ ବଳକୁ କୌଣସିରୂପେ ବାଧା ଦେଲେ ଓଜନ ଊଣା ହୋଇ ଯାଏ; ବାୟୁରେ ଓଜନ କଲେ ବାୟୁର ପ୍ରତିବାଧା ଅତିଅଳ୍ପ; ଶୂନ୍ୟରେ (vacuum) କୌଣସି ବାଧା ନ ଥାଏ । ପଦାର୍ଥକୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ ଓଜନ କଲେ ଜଳର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗ ପେଷଣ ତାହାକୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଠେଲଇ । ଗୋଟିଏ ପାତ୍ରରେ ଜଳ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ତହିଁରେ କୌଣସି ଦ୍ରବ୍ୟ ବୁଡ଼ା-ଇଲେ କିଛି ଜଳ ଉଚ୍ଛୁଳି ପଡ଼ିବ, ପଦାର୍ଥର ଆୟତନ ଯେତେ ଥିବ, ଉଚ୍ଛୁଳିବା ଜଳର ପରିମାଣ ତେତିକି ହେବ । ପୂର୍ଣ୍ଣ କୁଣ୍ଡରେ ହାତ ବୁଡ଼ା-ଇଲେ ହାତ ଯେତେଦୂର ବୁଡ଼ି ଯାଏ ତେତିକି ଜଳ ବାହାରି ପଡ଼େ ।

ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ସମାନ ଆୟତନର ହେଲେହେଁ ସମାନ ଭାର ହୁଏ ନାହିଁ, ଯେମନ୍ତ ତୁଳା, ସୀସା, ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ଇତ୍ୟାଦି; ଏନିମନ୍ତେ କେଉଂ ଦ୍ରବ୍ୟ କେତେ ଭାରୀ ତାହା ନିଶ୍ଚୟ କରିବା କାରଣ କୌଣସି ଏକ ବିଶେଷ ପଦାର୍ଥ ସଙ୍ଗେ ତୁଳଣା କରା ଯାଏ, ଏହି ପଦାର୍ଥ ୬୨ ଡିଗ୍ରୀ ତାପାଂଶର ପରିସ୍କୃତ ଜଳ ନିର୍ଦ୍ଧାର୍ଯ୍ୟ କରା ଯାଇଅଛି, ସକଳ ଘନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ନିମନ୍ତେ ଏହା ତୁଳାମାନ (standard) ଅଟେ । ଏହି ଜଳ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ଆୟତନର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପଦାର୍ଥର ଯେ ଭାର ହେବ ତାହା ସେହି ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର । ଯଥା, ସୁନାର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ୧୯ ଅଛି, ତାହାର ଅର୍ଥ ଏହି, ଯେ ସୁନାର ସମାନ ଆୟତନର ଭାର ଜଳର ସମାନ ଆୟତନର ଭାରରୁ ୧୯ ଗୁଣ ଅଧିକ ଅଟେ ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ଉଦମିତ (hydrometer) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଚଳିତ ଅଛି, ଏହାକୁ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ବୁଡାଇଲେ ପଦାର୍ଥର ଘନତା ଅନୁସାରେ ନ୍ୟୁନାଧିକ ଭାସଇ; ଯନ୍ତ୍ରର ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ରେଖା ଓ ଅଙ୍କ ଥାଏ, ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥିର ହେଲା-ଉତ୍ତାରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସମତଳ ସମାନ ଯେ ରେଖା ପ୍ରକାଶ ହେବ ତାହା ସେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର । ପରିସ୍କୃତ ଜଳରେ ବୁଡାଇଲେ ତୁଳାମାନ ଅଙ୍କ ଅଥ ୧୦୦୦ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବ । ଶିରା, ଲବଣିକ ଜଳ ଓ ଅନ୍ୟ ଗୁରୁ ପଦାର୍ଥରେ ବୁଡାଇଲେ ହାଇଡ୍ରୋମିଟର ଦଣ୍ଡ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯିବ; ସୁରା, ତୈଳ ଇତ୍ୟାଦିରେ ବୁଡାଇଲେ ଦଣ୍ଡ ତଳକୁ ବସି ଯିବ; ସୁରାର ପରୀକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ବିଶେଷ ବ୍ୟବ-ହାର୍ଯ୍ୟ, ତହିଁରେ ଅଧିକ ଜଳ ଥିଲେ ଯନ୍ତ୍ର ଉପରକୁ ଭାସି ଉଠେ, ବିଶୁଦ୍ଧ ସୁରା (alcohol) ଜଳରୁ ଲଘୁ, ଅଥ ଜଳର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ୧୦୦୦ ହେଲେ ତତ୍ସମ ଆୟତନ ସୁରା ୦.୮୧୫ ହେବ । ହାଇଡ୍ରୋ-ମିଟର ପିତ୍ତଳ ବା କାଚରେ ନିର୍ମିତ, ତାହାର ଏକ ଆଡରେ ଗୋଲକୁତ

ଭାଗ ଥାଏ, ଓ ତାହା ଯେମନ୍ତ ଭାସି ନ ଉଠଇ ଏହେତୁ ତଦ୍ଦଲେ ପାରଦ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲାଂଶ ସଂଲଗ୍ନ ଥାଏ, ଦଣ୍ଡର ସରୁ ଭାଗ- (stem) ରେ ଡଗ୍ରୀ ଚିହ୍ନ ଅଙ୍କିତ ।

ଘନ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ନିମ୍ନଲେଖିତ ପ୍ରଣାଳୀମତେ ମିଳଇ, ଯଥା,-ଲୌହର ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଜାଣିବା କାରଣ ଖଣ୍ଡେ ଲୌହକୁ ପ୍ରଥମେ ଏକ ତୌଲ ପାଏ ତଳେ ଝୁଲାଇ ତୌଲ, ତଦନ୍ତେ ତାକୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ ପୁନର୍ବାର ତୌଲିଲେ ଦେଖା ଯିବ ଯେ ପ୍ରଥମେ ଯେବେ ସେ° ୩୬ ଓଜନ ହୋଇଥିଲା ଦ୍ୱିତୀୟେ କେବଳ ସେ° ୩ ହେଲା; ଦୁଇ ଛଟାଙ୍କର ଯେଉଂ ପ୍ରଭେଦ ତାହା ଲୌହର ଯେ ଆୟତନ, ଜଳର ସେହି ସମାନ ଆୟତନର ଭାର ଅଟେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପାଏରେ ଲୌହ-ଖଣ୍ଡ ବୁଡ଼ାନ୍ତେ ଯେ ସେ° ୬ ଜଳ ଉଛୁଳି ପଡ଼ିଲା, ସେ ଦୁଇ ଛଟାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁର ଓଜନ ସେ° ୩୬ କୁ ହରିଲେ ଯେ ଅଙ୍କ ମିଳିଲା ତାହା ଲୌହର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର, ଅର୍ଥାତ୍ ସମାନ ଆୟତନ ଜଳର ସମାନ ଆୟତନ ଲୌହ ପାଞ୍ଚ ଗୁଣ ଭାରି ଅଟେ ।

ଘନ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ପାଇବାର ନିୟମ ଏହି ଯେ, ବାୟୁର ଓଜନ ପାଇଲାଉତ୍ତାରେ ସେ ଅଙ୍କକୁ ପଦାର୍ଥର ସମାନ ଆୟତନ ଜଳର ଭାର ଅଙ୍କରେ ହରିଲେ ଯେ ଫଳ ମିଳେ ତାହା ସେ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ବୋଲି ଜାଣିବ ।

ନିମ୍ନଲେଖିତ ତାଲିକାରେ କେତେ ଗୁଡ଼ାଏ ପ୍ରଧାନ୨ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଭାର ଲେଖା ଗଲା । ଯଥା,

ପ୍ଲାଟିନୋ	୨୨·୬୯	ଲୁହା	୭·୭୮
ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ	୧୯·୩୬	ଦସ୍ତା	୬·୮୬
ସୀସା	୧୧·୩୫	ହୀରା	୩·୫୦
ରୂପା	୧୦·୪୭		

ବାୟୁ ନିଷ୍କାସକ ଯନ୍ତ୍ର, AIR PUMP.

ଏହା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥଳରୁ ବାୟୁ ବାହାର କରା ଯାଇ ପାରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥଳ (vacuum) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରା ଯାଏ, ଯଥା- ବିଶେଷ ଶୃଙ୍ଗନାଳ (piston) ଉପରେ ପାତ୍ର ରଖି ଟାଣିଲେ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ବାୟୁ ବାହାରକୁ କଢା ଯାଇ ପାରେ, ବହିସ୍ଥ ବାୟୁ ତା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ନ ପାରେ । ସେ ପାତ୍ରର ମୁଖ ଉପରେ ହାତ ରଖି ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁକୁ ଟାଣି ନେଲେ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ କେବଳ ହାତର ଉପର ଅଡେ ଲାଗିବାରୁ, ତଳ ଭାଗରେ ତାହାର ପ୍ରତିବାଧା ନ ଥିବାରୁ ହାତ କଢା ଯାଇ ନ ପାରେ । ସୂକ୍ଷ୍ମ କାଚପାତ୍ର ଯନ୍ତ୍ରର ଉପରେ ସଂଯୋଗ କରି ବାୟୁ ଶୂନ୍ୟ କଲେ ସେହି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗ ପେଷଣ କାଚକୁ ଏକାବେଳକେ ଖଣ୍ଡ୨ କରି ଭାଙ୍ଗି ଦେବ ।

ଜଳ ନିଷ୍କାସକ ଯନ୍ତ୍ର, WATER PUMP.

ଏ ଯନ୍ତ୍ରର ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱ ବାୟୁ ନିଷ୍କାସକ ଯନ୍ତ୍ର ସଦୃଶ୍ୟ, ତାହା ବାୟୁକୁ ଟାଣି ଅଣେ, ଏହା ଜଳକୁ ଉଠାଇ ଫୋପାଡେ; ଶୃଙ୍ଗନାଳ ମଧ୍ୟସ୍ଥଳ ଶୂନ୍ୟ କରି ନଳ ଦେଇ ଜଳ ସଙ୍ଗେ ସଂଯୋଗ କଲେ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ଶୃଙ୍ଗନାଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ନଳର ଗୁଳି (piston) ଯେବେ ଉଠେ ତେବେ ଶୂନ୍ୟ ହେବାରୁ ଜଳକୁ ଟାଣି ନଏ, ଯେବେ ଗୁଳି ତଳକୁ ମାଡ ହୋଇ ଯାଏ ତେବେ ତଳ ପଥ କବାଟ (valve) ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦ ଥିବାରୁ ଜଳକୁ ଦୂରକୁ ଫୋପାଡେ । ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ଜଳକୁ ୩୩ ଫୁଟରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ଉଠାଇ ନ ପାରେ, ଏଣୁ ଜଳର ଗଭୀରତା ତହିଁରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଏ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଉଠା ଯାଇ ନ ପାରେ ।

ସାଇଫନ, SYPHON.

ଏ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ଦ୍ୱାରା ନିଷ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଥାଏ,

ଏହା କାଚ ଅବା ଅନ୍ୟ ବକ୍ର ନଳ ମାତ୍ର, ଏହାର ଏକ ଅଗ୍ର ଲମ୍ବ ଅନ୍ୟ ଅଗ୍ର ସାନ; ଏଥିରେ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଗ୍ର ଜଳ ପାତ୍ରରେ ବୁଡାଇଲେ କିଅବା କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଗ୍ର ଜଳ ପାତ୍ରରେ ବୁଡାଇ ଲମ୍ବ ଅଗ୍ରର ମୁଖରେ ମୁଖ ଲଗାଇ ଶୋଷିଲେ ଜଳ ନିର୍ଗତ ହେବ । କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଗ୍ରର ଜଳ ଦଣ୍ଡ ଶ୍ରେଷ୍ଠ, ତେଣୁକରି ଭୂବାୟୁର ପେଷଣରେ ଜଳ ସହଜେ ତହିଁରେ ଉଠଇ, ଅନ୍ୟ ଅଗ୍ରର ଦଣ୍ଡ ଲମ୍ବ ଥିବାରୁ ଜଳ ସହଜେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ଏପରି କ୍ରମାଗତ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଜଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

ତାପ, HEAT.

ସର୍ବ ପ୍ରକୃତ (natural) କାର୍ଯ୍ୟରେ ତାପ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ, ପୁଣି ପ୍ରବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରକ, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଝଡ, ତୋଫାନ, ଭୂମିକମ୍ପ ଇତ୍ୟାଦି ଘଟି ଥାଏ; ରସାୟନିକ ବିଦ୍ୟା ଅଭ୍ୟାସରେ ଏହା ଅତି ଆବଶ୍ୟକ, ପଦାର୍ଥଗଣର ବିଶ୍ଳେଷଣ, ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ଅବସ୍ଥାନ୍ତର ଓ ରୂପାନ୍ତର କ୍ରିୟାରେ ତାପ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଧାନ ସାଧକ; ପ୍ରାୟ ସକଳ ରସାୟନିକ କ୍ରିୟାରେ ତାପ ଉଣାଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ।

ସଂସାର କାର୍ଯ୍ୟରେ ତାପ ଅତି ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ପଦାର୍ଥ, ଏତଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ରାଜ୍ୟ, ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ରାଜ୍ୟ କୌଣସିରୂପେ ତାପ ବିନା ଜୀବନ ଧାରଣ କରି ନ ପାରନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ଦେହର ଉଷ୍ଣତା, ପୁଣି ଅନ୍ନପାକ ଓ ନାନା ପ୍ରକାର ଗୃହ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏହା ପ୍ରଧାନ ଆବଶ୍ୟକୀୟ । ଆହୁରି ସଂସାରର ବିବିଧ କାର୍ଯ୍ୟ, ଯଥା,-ଧୂଆଁକଳ ଜାହାଜ ଓ ଗାଡି ଓ ନାନା ପ୍ରକାର କଳ ଚାଳଣାରେ ଏହାର ବଳ ହାତୀ, ଘୋଡା ଓ ମନୁଷ୍ୟର ବଳଠାରୁ ଅଧିକ ଥିବା ହେତୁ ବିଶେଷ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ।

ତାପ ଅଦୃଶ୍ୟ ଓ ଭାରହୀନ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବା ଶୀତ ହେଲେ ପଦାର୍ଥର ଭାରର ତାରତମ ହୁଏ ନାହିଁ । ସକଳ ପଦାର୍ଥ ତାପକୁ ଉଣାଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଶୋଷଣ କରି ଅବସ୍ଥାନ୍ତର ବା ରୂପାନ୍ତର ହୁଅନ୍ତି; ଅର୍ଥାତ

ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ତରଳି ଯାଆନ୍ତି ବା ବାଷ୍ପାକାର ଧାରଣ କରନ୍ତି । ତାପ ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ଊଣାଧିକ ପରିମାଣରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଥାଏ; ବରଫ ଏତେ ଶୀତଳ ହେଲେହେଁ ତହିଁରେ ତାପ ଗୁପ୍ତ ଭାବରେ ଅଛି, ଏହାର ପରୀକ୍ଷା କାରଣ ଖଣ୍ଡେ ବରଫ ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡ ସଙ୍ଗେ ଘଷିଲେ ତାପ ଜନ୍ମି ତରଳି ଯାଏ । ତାପର ଗତି ନାନା ପ୍ରକାର, ଯଥା,-ସରଳ ରେଖାରେ ବିସ୍ତାରିତ (radiation) ପୁଣି ଆଲୁଅର ନ୍ୟାୟ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ (reflection), କିମ୍ବା ସଂକ୍ରାମିତ (conduction), ହୋଇ ଥାଏ । କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁ ତାପର କିରଣ (rays) ଶୋଷଣ କରି ଆତ୍ମସାତ୍ କରନ୍ତି । ଯଥା,-ଲୌହ, ମୃତ୍ତିକା, ଓ କଳାବସ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି; ଆଉ କେତେ ଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ତାପ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ, ଯଥା,-କାଚ, ଜଳ, ଶୁକ୍ଳବସ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦି; କୌଣସି ୨ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ତାପ ପରିଚାଳିତ (conduction) ହୁଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଅଣୁରୁ ଅନ୍ୟ ଅଣୁକୁ ଗମନ କରେ, ଯଥା,-ଧାତବୀୟ ପଦାର୍ଥ । ଏ ସବୁ ସ୍ଥଳରେ ତାପ ପ୍ରକାଶିତ (sensible) ହୁଅଇ, ମାତ୍ର କୌଣସି ୨ ସ୍ଥଳରେ ତାପ ଶୋଷିତ ହୋଇ ଗୁପ୍ତ ଭାବରେ ରହି ଥାଏ, ତାହା ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଅଗୋଚର (latent) ସେ ପଦାର୍ଥର ରୂପାନ୍ତର ହେଲା ମାତ୍ରକେ ତାପ ପ୍ରକାଶ ହୁଏ, ଯଥା, କାଷ୍ଠକୁ କାଷ୍ଠ ସଙ୍ଗେ ଘଷିଲେ ଗୁପ୍ତ ତାପ ଏତେ ପ୍ରବଳରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ ଯେ ଅଗ୍ନି ବାହାରି ପାରେ । ପ୍ରକୃତରେ ତାପ କି? ତାହା କୁହା ଯାଇ ନ ପାରେ; ତାପ, ଆଲୁଅ, ଓ ବିଦ୍ୟୁତ ଏ ତିନୋଟି ବିଶେଷ ଓ ପରସ୍ପର ସମ୍ବନ୍ଧଯୁକ୍ତ ବଲବିଶିଷ୍ଟ, ଏକ ଅନ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ପାରେ । ଏ ତିନୋଟି ଭାର ହୀନ, କେବଳ ଫଳ ଦ୍ୱାରା ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଗ୍ରାହ୍ୟ ଓ ପ୍ରକାଶ ହୁଅନ୍ତି, ଶୀତରେ କେବଳ ତାପ ହ୍ରାସ ଓ ଊଣା ହୋଇ ଥାଏ ।

ତାପର ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥାନ, SOURCES OF HEAT.

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏ ଜଗତର ତାପ ଓ ଆଲୁଅର ପ୍ରଧାନ ମୂଳ କାରଣ

ଅଟେ । ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ଊର୍ଦ୍ଧାଧିଭାବେ (vertical) ପୃଥି-ବୀରେ ପଡ଼ିବାରୁ ତାହାର ତେଜ ପ୍ରଖର ବୋଧ ହୁଏ, ମାତ୍ର ଶୀତ-କାଳେ ପୃଥିବୀର ପାର୍ଶ୍ୱେ କିରଣ ତେର୍ଚ୍ଛା ହୋଇ ପଡ଼ିବାରୁ ତେତେ ପ୍ରଖର ବୋଧ ନୁହଇ । ସମୁଦ୍ରରୁ ଭୂମି ଏ ତାପକୁ ଅଧିକ ଶୋଷଣ କରେ, ପୁଣି ରାତ୍ରିକାଳେ ସମୁଦ୍ରରୁ ଭୂମି ତାପକୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଶୀଘ୍ର ପରିତ୍ୟାଗ କରେ, ଏନିମନ୍ତେ ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳେ ସମୁଦ୍ରରୁ ବାୟୁ ଆସେ, ସକାଳବେଳେ ତାହା ବିପରୀତ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଯେଉଂ ତାପକୁ ଭୂମି ଶୋଷଣ କରେ ତାହା କେବଳ ଭୂମିର ଉପର ଭାଗରେ ରହେ; କୂଅ, ଗର୍ତ୍ତ ଓ ଅନ୍ୟ ଗଭୀର ସ୍ଥଳରେ ଦିନ ଓ ରାତ୍ର ଦୁଇବେଳେ ପ୍ରାୟ ସମାନ ତାପ ଥାଏ, ମାତ୍ର ବୋଧ ହୁଏ, ଯେ ପୃଥିବୀର ମଧ୍ୟ ସ୍ଥଳରେ ଅଧିକ ତାପ ଥାଏ, ଏ କାରଣରୁ ଉଷ୍ଣ ପ୍ରସ୍ରବଣ, ଭୂମିକମ୍ପ, ଓ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉତ୍ପାତ ଇତ୍ୟାଦି ଘଟଇ ।

ତାପର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ ଏହି, ଯଥା,-ପେଷଣ (pressure) ସଂଘର୍ଷଣ (friction,) ସଂଘଟ୍ଟନ (percussion) ରାସା-ୟନିକ କ୍ରିୟା (chemical action), ଦହନ (combustion), ବିଦ୍ୟୁତ (electricity).

୧ । ପେଷଣର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପୂର୍ବେ ଦିଆ ଯାଇଅଛି ।

୨ । ସଂଘର୍ଷଣ । ଯଥା,-ଗାଡ଼ି ଚକର ନାହିଯାରେ ତେଲ, ଚର୍ବି ନ ଦେଲେ ଗାଡ଼ି ଚାଲିବାରେ ଲୌହ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ କ୍ଷୟ ହେବାକୁ ପାରେ । ସବୁ କଳରେ ଚଳିବା ସମୟେ ଘର୍ଷଣର ନାନା ସ୍ଥାନରେ ତେଲ ଦେବା ବିଧେୟ, ନୋହିଲେ ତାପ ଦ୍ୱାରା ପୋଡ଼ି ଯିବ ।

୩ । ସଂଘଟ୍ଟଣ । ଯଥା,-ବନ୍ଧୁକର ଘୋଡ଼ା ଟୋପିକୁ ଆଘାତ କଲେ ଅଗ୍ନିକଣିକା ଜନ୍ମଇ, ମାର୍ତ୍ତୁଲରେ ଲୌହକୁ ଆଘାତ କଲେ ତାପ ଜନ୍ମେ ପୁଣି ଚକମକ ପଥର ମାରିବାରୁ ଅଗ୍ନି ଜନ୍ମେ ଇତ୍ୟାଦି ।

୪ । ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା । ଯେଉଂ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଏକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ

ସଙ୍ଗେ ମିଳି ଯାଇ ନୂତନ ବସ୍ତୁକୁ ଜନ୍ମାଏ ତାହାକୁ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା କହନ୍ତି । ଦଗ୍ଧ ଶାମୁକା ବା ଗେଙ୍ଗୁଟିରେ ଜଳ ଢାଳିଲେ ଜଳ ଲୋପ ହୋଇ ନୂତନ ବସ୍ତୁ ଅଥ ଚୂନ ଜନ୍ମାଏ, ଏ କ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ତାପ ବାହାରଇ ।

୫ । ଦହନ । ଏହା କେବଳ ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା, ଅର୍ଥାତ୍ ଦହନ ସମୟେ ତୈଲ ଅକ୍ସିଜେନ ସଙ୍ଗେ ମିଳି ନାନା ପ୍ରକାର ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ବଦଳି ଯିବାରୁ ତାପ ଓ ଆଲୁଅ ଜନ୍ମ ଥାଏ ।

୬ । ବିଦ୍ୟୁତ । ତାପର ପରି ଏହାର ପ୍ରକୃତ ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଅଗୋଚର । ଆକାଶମଣ୍ଡଳରେ ଏହାର ଅତି ପ୍ରବଳ କ୍ରିୟା ଭୟାନକ-ରୂପେ ପ୍ରକାଶ ହୁଏ, ବୃକ୍ଷ, ଜନ୍ତୁ, ଗୃହାଦି ଉପରେ ପଡିଲେ ଦଗ୍ଧ କରି ପକାଏ, ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ ପରିମିତ ପରିମାଣରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରା ଯାଏ ; ତାରତାକ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀରେ ଓ ଆଲୁଅ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହାର କ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବହୁମୂଲ୍ୟ, ପଲକ ମାତ୍ରରେ ଜଗତର ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ସମାଚାର ମିଳି ପାରେ ; ସ୍ନାୟୁମଣ୍ଡଳର କ୍ରିୟା ବିଦ୍ୟୁତର କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅନୁରୂପ, କାରଣ ଶରୀରର ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଗତି ବିଧାନ ଏ ବଳ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷଣମାତ୍ରକେ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଜାହାଜ ତଳେ ବା ଖଣୀ ଇତ୍ୟା-ଦିରେ ବାରୁଦ ବା ଅନ୍ୟ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ସଙ୍ଗେ ତାର ଯୋଗ କରି ଅତି ଦୂରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସେ ସବୁକୁ ଦଗ୍ଧ ଓ ଧ୍ୱଂସ କରା ଯାଇ ପାରେ । ଆହୁରି ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ଦୂରସ୍ଥାନ ଯଥା, କଟିଘରରୁ କଟକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମନୁଷ୍ୟର ଶବ୍ଦ ଶୁଣା ଯାଇ ପାରେ, ବକ୍ତାର ସ୍ୱର ମଧ୍ୟ ଜଣା ଯାଇ ଥାଏ ।

ବିସ୍ତାରଣ (expansion), ତାପର ପ୍ରଧାନ ଫଳ ଏହି ଯେ ପ୍ରାୟ ସବୁ ପଦାର୍ଥକୁ ବିସ୍ତୃତ କରଇ । ତାପର ସଂଯୋଗେ ବସ୍ତୁର ପରମାଣୁ ପୃଥକ୍ ଓ ଦୂରୀଭୂତ ହୋଇ ଯାଏ, ଯଥା,-ବରଫ, ଏହାକୁ ଉଷ୍ମ କଲେ ତରଳି ଯାଏ, ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଦେଲେ ବାଷ୍ପୀଭାବ ଧରି ଉଡି ଯାଏ, ଏନିମନ୍ତେ ତାପର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାୟ ସବୁ ପଦାର୍ଥ,

ଘନ, ତରଳ, କିବା ବାଷ୍ପମୟ ହୁଅନ୍ତି । ଅତି ଅଳ୍ପ ତାପ ଅର୍ଥାତ୍, ଅଧିକ ଶୀତଳ ହେଲେ ଘନାକୃତ ହୁଏ, ତାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲେ ତରଳି ଯାଏ, ଅଧିକ ତାପ ସଂଯୋଗେ ବାଷ୍ପାକାର ଧରେ; ଘନ ପଦାର୍ଥ ତାପ ଦ୍ୱାରା ଅଳ୍ପ ପ୍ରସରଣ ହୁଏ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ତହିଁରୁ ଅଧିକ, ପୁଣି ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ସବୁଠୁଁ ସହଜେ ଓ ଅଧିକ ପରିମାଣେ ବିସ୍ତୃତ ହୁଏ, ଯଥା, ହାଣ୍ଡିରେ ଦୁଧ ସିଝାଇଲେ, ହାଣ୍ଡି ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ, ମାତ୍ର ତାହା ଦେଖା ନ ଯାଏ, ଦୁଗ୍ଧ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ହେବାରୁ ଉଛୁଳି ପଡେ; ଆହୁରି, ଗୋଟିଏ ଖାଲି ମସକ ବାନ୍ଧି କରି ଉଷ୍ଣ ଜଳରେ ପକାଇଲେ ଅଧିକ ସ୍ଫୀତ ହୋଇ ଯାଏ; ଧୂଁଆକଳ, ରେଲଗାଡି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କଳଅଧିର ବଳ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ (steam) ର ବିସ୍ତୃତ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରଇ ।

ତାପ-ମାପ-ଯନ୍ତ୍ର, THERMOMETER.

ତାପ ମାପ ହୋଇ ନ ପାରେ, ତାହା ଆକାରହୀନ ଓ ଅବଲମ୍ବନ-ରହିତ, ତେଣୁକରି ସାଧାରଣ ପଦାର୍ଥ ପରି ତରାଜୁରେ ମାପ କରି ନ ପାରୁଁ, ମାତ୍ର ଆମ୍ଭେମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ଜାଣୁଅଛୁଁ ଯେ ସ୍ଥଳବିଶେଷ ଅନୁସାରେ ତାପ ପରିମାଣର ତାରତମ ହୋଇ ଥାଏ, ଏ ପ୍ରଭେଦ ନିର୍ଦ୍ଧାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଁଇ ଥରମାମିଟର "ତାପ-ମାପ-ଯନ୍ତ୍ର" ପ୍ରସ୍ତୁତ କରା ଯାଇଅଛି ।

ଥରମାମିଟର ନାନା ପ୍ରକାର ଅର୍ଥାତ୍ ନାନା ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇ ପାରେ, ଯଥା,- ବାୟୁ, ଜଳ, ପାରଦ, ସୁରାସାର୍ଯ୍ୟ, (alcohol) ଇତ୍ୟାଦି । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପାରଦର ଥରମାମିଟର ସୁବିଧାଜନକ ଥିବାରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟବହୃତ । ଅତି ଶୀତଳ ମାପ କରିବାକୁ ହେଲେ ସୁରାସାର୍ଯ୍ୟର ଥରମାମିଟର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, କାରଣ ସୁରାସାର୍ଯ୍ୟ କଦାଚ ବସି (freeze) ନ ଯାଏ । ପାରଦର ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେଲେ, ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ କାଚନଳ ନେବ, ତାହାର ଏକ ମୁଖ

ଗୋଲାକୃତ, ଅନ୍ୟ ମୁଖ ମେଲା ଥିବ; ନଳର ଗୋଲାକୃତ ମୁଖକୁ କ୍ରମାଗତ ଉତ୍ତାପଯୁକ୍ତ କର ମେଲା ମୁଖକୁ ପାରଦ ମଧ୍ୟରେ ଡୁବାଇଲେ କିଛୁ ପାରଦ ନଳ ମଧ୍ୟକୁ ଉଠି ଯିବ, ଶୀତଳ ହେଲେ ପାରଦ ଗୋଲ ଆଡକୁ ପଡ ଯିବ । ପୁନର୍ବାର ଉତ୍ତପ୍ତ କର ପାରଦରେ ଡୁବାଅ, ଏପର ବାରମ୍ବାର କର ନଳକୁ ଫୁଟାଇଲେ, କ୍ରମାଗତ ପାରଦ ପରପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଯିବ, ଏବେ ନଳର ମେଲା ମୁଖକୁ ତାପ ଦ୍ୱାରା ତରଳାଇ ବନ୍ଦ କଲେ, ଶୀତଳ ହେଲାଉତ୍ତାରେ ପାରଦ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ କେତେ-କାଂଶ ଓହ୍ଲାଇ ପଡବ, ଓ ନଳର ଉପରାଂଶ ଶୂନ୍ୟ ରହବ, ଏକ୍ଷଣେ ତରଳିତ ବରଫରେ ଯନ୍ତ୍ର ଡୁବାଇଲେ ପାରଦ ଅଧିକ ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ନମ୍ନକୁ ପଡ ଯିବ, ଏ ସ୍ଥଳରେ ଗୋଟିଏ ରେଖା ନଳ ଉପରେ ଅଙ୍କିତ କର ଫୁଟିତ ଜଳରେ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଡୁବାଇଲେ ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ଉଠି ଯିବ, ତଦୁତ୍ତାରେ ଜଳକୁ ଯେତେ ଫୁଟାଇଲେ ସୁଦ୍ଧା ପାରଦ ତହିଁର ଆଉ ଅଧିକ ଉଠିବ ନାହିଁ, କାରଣ ଜଳ ୨୧୨° ଡଗ୍ରୀର ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏ ସ୍ଥଳେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ରେଖା ଟାଣ; ପର୍ବତ ଉପରେ ଜଳ ଫୁଟାଇଲେ ଏ ରେଖା କିଛୁ ଓହ୍ଲାଇବ, ପୁଣି ଭୂମିର ନମ୍ନସ୍ଥଳରେ ଜଳ ଫୁଟାଇଲେ, ଏହା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠିବ, କାରଣ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣର ତାରତମ ଘଟିଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ରେଖା ଅଥ, ବରଫଦ୍ରାବ-ବୋଧିକା (freezing point), ଓ ବାଷ୍ପିଭାବବୋଧିକା (boiling point), ଏ ଦୁଇ ଭାଗ ମଧ୍ୟସ୍ଥଳରେ ସମାନାଂଶରେ ୧୦୦ ଭାଗର ଚିହ୍ନ ଦଅ, ତଳ ଅଙ୍କ ୦ ଶୂନ୍ୟ, ପୁଣି ଉପରସ୍ଥ ଅଙ୍କ ୧୦୦ ଥିବ, ଏହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶକୁ ଡଗ୍ରୀ (degree) ବୋଲା ଯାଏ । ଡଗ୍ରୀର ଚିହ୍ନ ଏହ (°) । ଏ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଥମେ ଫ୍ରାନ୍ସ ଦେଶରେ ସେଲସିଅସ୍ (Celsius) ନାମକ ବିଜ୍ଞାନବତ ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନର୍ମିତ, ଅତ ସୁବିଧା ହେବାରୁ ପ୍ରାୟ ସର୍ବ ଦେଶରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହୃତ, ମାତ୍ର ଇଂଲଣ୍ଡ ଦେଶରେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ, ଯାହା ଫାହ୍ରେନ୍‌ହାଇଟ୍ (Fahrenheit)

ନାମକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏ ବ୍ୟକ୍ତି ବୋଧ କଲେ, ଯେ ବରଫ ଓ ଲବଣ ମିଶାଇ ତରଳାଇଲେ ଶୀତଳର ଶେଷ ସୀମା ମିଳି ପାରିବ, ଏପରି ମିଶ୍ରଣରେ ଥରମାମିଟର ବୁଡାଇଲେ ତରଳିତ ବରଫର ଯେ ଚିହ୍ନାଙ୍କ ମିଳେ ତାହା ଛଡା ଆହୁରି ପାରଦ ଦଣ୍ଡ ୩୨ ଡିଗ୍ରୀ ଖସି ପଡଇ, ଏ ସ୍ଥଳେ ଫାହାରେନ୍‌ହିଟ୍ ଶୀତର ଶେଷ ସୀମା ଅଛି ବୋଲି ଶୂନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ ଦେଇଥିଲେ, ପୁଣି ତରଳିତ ବରଫଭାବବୋଧିକା ଓ ବାଷ୍ପିଭାବବୋଧିକା ୧୦୦ ଭାଗ ଚିହ୍ନ ନ ଦେଇ ୧୮୦ ଭାଗର ଚିହ୍ନ ଦେଇଥିଲେ । ତେଣୁ କରି ଫାହାରେନ୍‌ହିଟ୍ ଥରମାମିଟରରେ ଶୂନ୍ୟ ଡିଗ୍ରୀ ଅର୍ଥାତ୍ ଲବଣ ବରଫ ମିଶ୍ରଣର ଅଙ୍କଠାରୁ ସ୍ଫୁଟିତ ଜଳବୋଧିକା ଅଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାରଦର ଦଣ୍ଡ ୨୧୨ ଡିଗ୍ରୀରେ ବିଭାଗ କରା ଯାଇଅଛି । ତହିଁରୁ ଫାହାରେନ୍‌ହିଟ୍ ଥରମାମିଟରରେ ସ୍ଫୁଟିତ ଜଳର ଅଙ୍କ ୨୧୨ ଡିଗ୍ରୀ, ବରଫଭାବବୋଧିକା ୩୨ ଡିଗ୍ରୀ । ସେଲସିଅସ୍ ଥରମାମିଟରରେ ଏ ଦୁଇ ଚିହ୍ନ ୧୦୦ ଓ ୦ ଶୂନ୍ୟ କେବଳ ଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଭେଦ ଥିବାରୁ ତ.ପା.ଂଶ (temperature) ଲେଖିବା ସମୟେ ଅଙ୍କର ଉପରି ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡରେ ଡିଗ୍ରୀର ଚିହ୍ନ ଦେଇ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣକାରକଙ୍କର ନାମ ସଂକ୍ଷେପରେ ଲେଖାଯିବ । ଯଥା, ୮୬° F କିମ୍ବା ୫୮° C ।

ଯେ ସବୁ ପଦାର୍ଥ ତାପକୁ ସହଜରେ ଓ ଶୀଘ୍ରେ ଶୋଷିତ କରି ସର୍ବ ଅଣୁମୟ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି, ତାକୁ ଚାଳକ ପଦାର୍ଥ (conductors) କୁହା ଯାଏ, ଯଥା,-ଲୌହ ଓ ଅନ୍ୟ ଧାତବୀୟ ପଦାର୍ଥ । ମାତ୍ର ଯେ ପଦାର୍ଥ ତାପକୁ ଏକ ସ୍ଥଳରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥଳକୁ ସହଜରେ ପରିଚାଳଣା ନ କରେ ସେ ସବୁ ଅପରିଚାଳକ (non-conductors) ବୋଲା ଯାଆନ୍ତି । ଯଥା, କାଷ୍ଠ, କାଚ, ସିଙ୍ଘପ୍ରଭୃତି ।

ତାପର ଫଳ ।

ପ୍ରସାରଣ, (Extension) ଘନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ସକଳ ପଦାର୍ଥ ତାପ

ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସାରଣ ଓ ଶୈତ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ସଂକୁଚନ (contraction) ହୁଏ, ଏହି ପ୍ରସାରଣ ଘନ ପଦାର୍ଥରେ ଅଳ୍ପ, ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଅଧିକତର ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ଅଧିକତମ ଦେଖା ଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ସବୁ ଯେତକ ଶିଥିଳଯୁକ୍ତ (loose) ପ୍ରସାରଣସୁଦ୍ଧା ତେତକ ଅଧିକ ହୁଏ । ସକଳ ବସ୍ତୁ ଏକ ସମାନ ତାପକ୍ରମରେ ଏକରୂପ ପ୍ରସାରିତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ, ଘନ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣ ଏତେ ଅଳ୍ପ ଯେ ତାହା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିର ଅଗୋଚର, ମାତ୍ର ସୂକ୍ଷ୍ମରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଜଣା ଯାଏ; ଲୁହାର ଝାମାକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ନ କଲେ ଚକ ଉପରେ ପିନ୍ଧାଇ ନ ପାରିଁ, ଏହାର କାରଣ ଏହି, ଯେ ତାପ ଦ୍ୱାରା ଝାମାର ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ, ମାତ୍ର ସେ ବୃଦ୍ଧି ଏତେ ଅଳ୍ପ ଯେ ସୂକ୍ଷ୍ମରୂପେ ଦୃଷ୍ଟି କଲେ ସୁଦ୍ଧା ଗୋଚର ହୁଅଇ ନାହିଁ । ଝାମା ଚକ ଉପରେ ବସି ଗଲାଉତ୍ତାରେ ଶୀତଳ ହେଉଁ୨ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ଚକକୁ ଦୃଢ଼ରୂପେ ଭିଡ଼ ଧରେ । ତାପର ପ୍ରସାରଣର ଫଳ କାଚରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶ ହୋଇ ପାରେ, କାଚଗ୍ଲାସ ବା ଅନ୍ୟ କାଚ ପାତ୍ରରେ ହଠାତ୍ ଫୁଟିତ ଜଳ ପୂରାଇଲେ ଶବ୍ଦ ହୋଇ ଗ୍ଲାସ ଫାଟି ଯାଏ, କଅବା ଉଷ୍ଣ ଜଳ ନ ପୂରାଇ ଖଣ୍ଡେ·ବରଫ ରଖି ଦେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଗ୍ଲାସ ଫାଟି ଯାଏ; ଉଭୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲାସ ଫାଟି ଯିବାର କାରଣ ଏକ ସମାନ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗ୍ଲାସର ଅଭ୍ୟନ୍ତରାଂଶ ଅକସ୍ମାତ୍ ଅଧିକ ପ୍ରସାରିତ ବା ସଂକୁଚିତ ହେବାରୁ ବାହ୍ୟାଂଶ ତତ୍ସଙ୍ଗେ ସମଭାବେ ସଂକୁଚିତ ବା ପ୍ରସାରିତ ନୋହିବାରୁ ଫାଟି ଯାଏ; ପ୍ରକୃତରେ ଅସମାନ ଓ ଅ-ନିୟମିତ ପ୍ରସାରଣ ହେତୁ ଗ୍ଲାସ ଫାଟି ଯାଏ । ଧାତବୀୟ ବସ୍ତୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଶୀତଳ ହେବା ସମୟେ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ଅଧିକ ବଳ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ, ଏହାର ଉଦାହରଣ ଏହି; ଯଥା,- ପାରିସ ନଗରରେ ଗୋଟିଏ ଘରର କାନ୍ଥ ବକ୍ର ହୋଇ ଯିବାରୁ ତାହାକୁ ସିଧା କରିବା ପାଇଁ କାରିଗର କାନ୍ଥରେ ଲୌହ ଦଣ୍ଡ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ, ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲା ଉତ୍ତାରେ ଦଣ୍ଡର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଓ ଅଧଭାଗରେ ଯେଚ

ଦେଇ ଆଣି ଦଅନ୍ତେ ଶୀତଳ ହେଉଁ୨ ଲୌହ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ କାନ୍ଥକୁ ଟାଣି ସିଧା କଲା ।

ପଦାର୍ଥରେ ଯେତକ ତାପ ସଂଯୋଗ କରା ଯାଏ, ତାହାର ପ୍ରସାରଣ ସେତକ ସଂଘଟଣ ହୁଏ, ମାତ୍ର କେତୋଟି ଘନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଏ ନିୟମର ବୈପରୀତ୍ୟ ଦେଖା ଯାଏ, ଯଥା—ଗନ୍ଧକ, ଜଳ, ଓ କୌଣସି୨ ମିଶ୍ର ଧାତୁ । ଗନ୍ଧକକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ତରଳି ଯାଏ, ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କିଛୁ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ; ଜଳ ଅତି ଶୀତଳ ହେଲେ ସଂକୁଚିତ ନୋହି ବରଫାକାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ଜଳଠାରୁ ଲଘୁ ହେବାରୁ ଜଳରେ ଭାସି ଉଠେ । କୌଣସି୨ ମିଶ୍ର ଧାତୁକୁ ତରଳାଇଲେ ଘନୀଭୂତ ହେବା ସମୟେ ସଂକୁଚିତ ନୋହି ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ; ସୀସା ପୁଣି ରସାଞ୍ଜନକୁ ଭିନ୍ନ୨ ତରଳାଇ ଶୀତଳ କଲେ ଘନୀଭୂତ ହେବାର ସମୟେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ମାତ୍ର ଉଭୟକୁ ମିଶାଇ ତରଳାଇଲେ ଘନୀଭୂତ ହେବା ସମୟେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଯାଏ । ଏହେତୁ ଏ ଖାଦ (alloy) ବା ମିଶ୍ରଣ ଧାତୁ ଛପା ଅକ୍ଷର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଣାର୍ଥେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, କାରଣ ଛାଞ୍ଚରେ ଢାଳିଲାଉତ୍ତାରେ ଶୀତଳ ହେବା ସମୟେ ପ୍ରସାରଣ ହେବାରୁ ଅକ୍ଷରର ଗଠଣ ସ୍ପଷ୍ଟରୂପେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ । ଜଳର ପ୍ରସାରଣ ବିଶେଷ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଘଟି ଥାଏ, ଏହାକୁ ଶୀତଳ କଲେ କ୍ରମେ ସଙ୍କୁଚିତ ହୁଏ, ମାତ୍ର ସେଲସିଅସର ତାପକ୍ରମ ୪° ଚିହ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶୀତଳ ହେଲେ ତହିଁରୁ ଆଉ ସଂକୁଚିତ ନୋହି ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ, ଏଣୁକରି ଏ ୪° ଜଳର ସଂକୋଚନର ଶେଷ ସୀମା ଅଟେ, ଏଥିରୁ ଅଧିକ ଶୀତଳ ବା ଉଷ୍ଣ କଲେ ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ । ଜଳର ଏହି ବୈପରୀତ୍ୟତା ନ ଥିଲେ ଶୀତ ପ୍ରଧାନ ଦେଶରେ ଯେଉଁ ସମୁଦ୍ର, ହ୍ରଦ, ନଦନଦୀ ଆଦି ଅଛି, ସେ ସବୁ ଯେବେ ବରଫରେ ବଦଳି ଯାଆନ୍ତା ତେବେ ସେ ବରଫ ଉପରେ ନ ଭାସି ତଳକୁ ବସି ଯାଆନ୍ତା; ପୁଣି ଏହିପରି କ୍ରମାଗତ ଜଳଯାକ ବସି ଯାଆନ୍ତା, ମାତ୍ର ସ୍ୱାଭାବିକରେ ଏପରି ଘଟଇ ନାହିଁ । ସେଲସିଅସର

(Celsius) ୪° ଶୀତଳ ହେଲାଉତ୍ତାରେ ଜଳ ଲଘୁ, ପ୍ରସାରିତ ଓ ଅପରିଚାଳକ ହୋଇ ବରଫରେ ବଦଳି ଯାଇ ଭାସି ଉଠେ, ଏନିମନ୍ତେ କେବଳ ଉପରସ୍ଥ ଜଳ ବରଫରେ ବଦଳି ଯାଏ, ଓ ବରଫ ଅପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ନିମ୍ନସ୍ଥ ଜଳକୁ ବରଫରେ ବଦଳ ହେବାକୁ ନ ଦିଏ । ସୃଷ୍ଟିକର୍ତ୍ତା ଏପରି ନିୟମ କରି ନ ଥିଲେ ଜଳରାଶି ବସି ଯାଆନ୍ତା, ଓ ଜଳଚର ମତ୍ସ୍ୟାଦି ତହିଁରେ ପ୍ରାଣ ରକ୍ଷା କରି ପାରନ୍ତେ ନାହିଁ । ଋଶ ଓ ଅନ୍ୟ ଶୀତ ପ୍ରଧାନ ଦେଶରେ ଗୃହର ଛାତ ଆଡେ ବରଫ ଥିବାରୁ ଗୃହର ଆଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଗରମ ରଖେ ।

ଅନ୍ୟ ସବୁ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣଠାରୁ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣ ସହଜରୂପେ ଘଟଇ, ଏପରି ହେବାରୁ ଏହା ଜଗତରେ ପ୍ରାଣିବର୍ଗର ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଫଳଦାୟକ ହୁଏ, କାରଣ ନିଶ୍ୱାସ ପ୍ରଶ୍ୱାସ କ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ବାୟୁ ବହିର୍ଗତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ବାରମ୍ବାର ଗ୍ରହଣ କଲେ କ୍ଷତି-ଜନକ ହୁଅନ୍ତା, ମାତ୍ର ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବାୟୁ ଉଷ୍ଣ ଓ ଲଘୁ ହେବା ହେତୁ ବହିର୍ଗତ ହେଲାମାତ୍ରକେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ପୁଣି ତତ୍ସ୍ଥାନେ ଶୀତଳ ପରିଷ୍କୃତ ବାୟୁ ଉପସ୍ଥିତ ହୁଅନ୍ତେ ନିଶ୍ୱାସରେ ଶୋଷିତ ହୋଇ ପ୍ରାଣ ରକ୍ଷା କରଇ । ପୁନର୍ବାର ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସାରଣର ଲାଭ ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଏ, ଯଥା—ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ପୃଥିବୀରେ ପଡିବାରୁ ଏହାର ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଜମାଟ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥଳକୁ ଯାଇ ନ ପାରିଲେ ଭୂବାୟୁ ଏତେ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରାଣି ତହିଁରେ ବଞ୍ଚି ପାରନ୍ତା ନାହିଁ; ମାତ୍ର ବାଷ୍ପୀକରଣ (evaporation) ଓ ପ୍ରସାରଣ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ତଳସ୍ଥ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବାୟୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ଉପରର ଶୀତଳ ବାୟୁ ତଳକୁ ଆସଇ, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରୀଷ୍ମ, ଶୀତ ସମଭାବ ହୋଇ ଥାଏ ।

ମେଘର ଉତ୍ପନ୍ନ ଏହି, ଯେ-ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାପ ସମୁଦ୍ରର ଉପରେ ପଡି କେତେକ ଅଂଶ ଜଳକୁ ବାଷ୍ପାକାରରେ ବଦଳାଏ । ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳେ ଭୂମିସ୍ଥ ବାୟୁଠାରୁ ସମୁଦ୍ର ଉପରସ୍ଥ ବାୟୁ ଶୀତଳ ହେବାରୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ବାୟୁ

ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଇ ଶେଷୋକ୍ତ ବାୟୁ ଭୂମି ଆଡକୁ ବହି ଆସେ, ଏହାକୁ ମଲୟାନିଲ କହନ୍ତି; ଏହାର ସଙ୍ଗେ ଉପରୋକ୍ତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟ ବହି ଆସେ, ଯାହା କ୍ରମାଗତ ସଂଗ୍ରହ ହୋଇ ମେଘ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଭୂସ୍ଥାନକୁ ଆସି ଏହି ବାୟୁ ଓ ମେଘ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଆନ୍ତି, ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଶୀତଳ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ସଂଲଗ୍ନ ଓ ମେଘ ଘନୀଭୂତ ହୋଇ, ଆଉ ସେ ସ୍ଥାନେ ରହି ନ ପାରି ବର୍ଷାକାଳରେ ନିପତିତ ହୁଏ, ବର୍ଷା ଜଳ ନଦୀ ଦ୍ୱାରା ପୁନର୍ବାର ସମୁଦ୍ରକୁ ଚାଲି ଯାଏ ।

ପଦାର୍ଥଗଣ ଘନ, ତରଳ, କିମ୍ବା ବାଷ୍ପାକାରରେ ରହି ଥାଆନ୍ତି, ଏହା ତାପର ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ଘଟି ଥାଏ; ଅଧିକ ତାପ ହେଲେ ଘନ ପଦାର୍ଥ ତରଳି ଯାଏ, ତତୋଧିକ ତାପ ଦ୍ୱାରା ତରଳ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ବଦଳି ଯାଏ । ଯଥା—ବରଫ, ଜଳ, ଓ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ । ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପକୁ ଶୀତଳ କଲେ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାପ ଊଣା କଲେ, ଜଳାକାରେ ବଦଳି ଯାଏ, ତହିଁରୁ ଅଧିକ ଶୀତଳ କଲେ ସେହି ଜଳ ବରଫ ହୋଇ ଯାଏ । ଲୌହ ଏତେ କଠିଣ, ମାତ୍ର ତାପ ଦ୍ୱାରା ତରଳି ଯାଏ, ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ଦେଲେ ବାଷ୍ପ ହୋଇ ଯାଏ । ସକଳ ପଦାର୍ଥର ଏହି ତିନି ଅବସ୍ଥା ଆମ୍ଭେମାନେ ଜନ୍ମାଇ ନ ପାରୁଁ, ମାତ୍ର ନ ପାରୁଁ ବୋଲି ଏ ତିନି ଅବସ୍ଥା ଯେ ହେବ ନାହିଁ ଏମନ୍ତ ନୁହେ, ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କଲେ ଅବଶ୍ୟ ଏ ତିନି ଅବସ୍ଥା ଘଟି ପାରେ । ସାଧାରଣରେ ସୁରାବୀର୍ଯ୍ୟ ବସି ପାରଇ ନାହିଁ, ମାତ୍ର ଯଥେଷ୍ଟ ଉତ୍ତାପ ଅନ୍ତର କଲେ ବସିବାକୁ ପାରେ । ଫଳତଃ ତାପର କ୍ରିୟା ସକଳ ବସ୍ତୁର ଉପରେ ସମାନ । ଯଥେଷ୍ଟ ତାପ ସଂଯୋଗ କଲେ ବସ୍ତୁ ତରଳି ଯାଏ, ପୁଣି ଯଥେଷ୍ଟ ତାପ ଅନ୍ତର କଲେ ଘନତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେବା ଦୁଇ ପ୍ରକାର । ୧ମ, ସାଧାରଣ ତାପକ୍ରମ ଦ୍ୱାରା, ଯଥା,-ଅନାବୃତ ଜଳର ହ୍ରଦ, ନଦୀ, ସମୁଦ୍ର ଇତ୍ୟାଦିରୁ

କ୍ରମାଗତ ଜଳର ଉପରଭାଗସ୍ଥ ବାଷ୍ପ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠେ, ଏହି କାରଣରୁ କୌଣସି ପାତ୍ରରେ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ରଖିଲେ ଜଳ କ୍ରମେ୨ ଊଣା ହୋଇ ଶେଷ ହୁଏ । ପୁଣି ଜଳାଶୟାଦି ଗ୍ରୀଷ୍ମ କାଳରେ ଶୁଷ୍କ ହୋଇ ଯାଏ, ଓଦା ବସ୍ତ୍ର ପବନରେ ଟାଙ୍ଗିଲେ ଶୁଖି ଯାଏ, ଏହି ବାଷ୍ପିଭାବର ନାମ ଉଦ୍ଭଶୋଷଣ ବା ବାଷ୍ପିକରଣ (evaporation).

୨୩ । ତାପ ସଂଯୋଗେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଯେବେ ଉଷ୍ଣ ହୋଇ ଯାଏ, ତେବେ ତାହାର ସକଳ ଭାଗ ବାଷ୍ପାକାରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ହୁଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଅଧ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱାଦି ସକଳ ଭାଗରୁ ବାଷ୍ପ ଉଠି ଯାଏ, ଏ ବାଷ୍ପିଭାବର ନାମ ସ୍ଫୁଟନ (ebullition, boiling), ଏ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ-ରେ ଦେଖା ଯାଏ, ମାତ୍ର ଉଦ୍ଭଶୋଷଣ ପ୍ରାୟ ଅଦୃଶ୍ୟ । ବାଷ୍ପୀକରଣର ପ୍ରବଳତା ତାପ ଓ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ପରିମାଣ ଅନୁସାରେ ଘଟୁ ଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଦିନରେ ଓ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ବାଷ୍ପିଭାବ ଅଧିକ ହୁଏ, ପୁଣି ଭୂମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଥାଇ ପବନ ନ ଥିଲେ ଉଦ୍ଭଶୋଷଣ କ୍ରିୟା ଅତି ଅଳ୍ପ ହୁଏ, ଏନିମନ୍ତେ ଖରା ଓ ନିରସ ଦିନରେ ଓଦା ଗାମୁଛାଦି ଶୀଘ୍ର ଶୁଖି ଯାଏ, ବର୍ଷା ଦିନରେ ବିଳମ୍ବେ ଶୁଖଇ । ଭୂସ୍ଥଳରେ ଜଳ ୨୧୨° ଫାହାରେନ୍‌ହିଟରେ ଫୁଟଇ, ମାତ୍ର ଉଚ୍ଚ ପର୍ବତରେ ଏଥିରୁ ଊଣା ତାପରେ ଜଳ ଫୁଟି ଉଠେ, କାରଣ ସେ ସ୍ଥଳେ ଭୂବାୟୁର ପେଷଣ ଊଣା ଥାଏ । ଏବେ ଜାଣିଲ ଯେ ତାପ ବସ୍ତୁକୁ ପ୍ରସାରିତ ଓ ଅବସ୍ଥାନ୍ତରିତ କରଇ; ଏଭିନ୍ନ ତାପର ଆହୁରି କେତେକ ଫଳ ଅଛି, ଯଥା,-ରସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ଓ ବିଯୋଗ, ଯାହା ପ୍ରାୟ ତାପ ଦ୍ୱାରା ସାଧିତ ହୁଏ ।

ତାପ ସଞ୍ଚାଳଣ, CONDUCTION OF HEAT.

ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ କିଛିକ୍ଷଣ ଉତ୍ତାରେ ଶୀତଳ ହୋଇ ଯାଏ, ପୁଣି ଲୌହ ଦଣ୍ଡର ଏକ ପାଖ ଅଗ୍ନିରେ ଦେଲେ ଅନ୍ୟ

ପାଖ କ୍ରମେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅଇ, ଅଗ୍ନିରୁ କାଢି ନେଲେ ପୁନର୍ବାର ଶୀତଳ ହୁଏ; ଏହାର କାରଣ କି? ତାପର ସଞ୍ଚାରଣ । କୌଣସି ଉଷ୍ଣ ପଦାର୍ଥ ଶୀତଳ ପଦାର୍ଥର ସଙ୍ଗେ ସଂଯୋଗ ହେଲେ ଉଷ୍ଣ ପଦାର୍ଥର ତାପ ଶୀତଳ ପଦାର୍ଥରେ ସଂକ୍ରାମିତ ହୁଏ । ଯଥା,-ଉପରୋକ୍ତ ଲୌହ ଦଣ୍ଡକୁ ଅଗ୍ନିରୁ କାଢିଲେ ନିକଟସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ଓ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ତାହାର ତାପ ସମାନ ହୋଇ ଯାଏ । ଲୌହ ଦଣ୍ଡକୁ ଅଗ୍ନିରେ ପକାଇଲେ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୌହ ଅଗ୍ନିର ତାପକ୍ରମ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ନୁହଇ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଗ୍ନିର ତାପ ଲୌହରେ ସଞ୍ଚାଳିତ ହେଉଥାଏ, ସେହିରୂପ ଉକ୍ତ ଦଣ୍ଡର ଏକ ଦିଗ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ଯେ ଯାଏ ଦୁଇ ଦିଗର ତାପକ୍ରମ ସମାନ ନୁହଇ ସେ ଯାଏ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ତାପ ସଞ୍ଚାଳିତ ହେଉଥାଏ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରେ ଦେଖା ଯାଏ, ଯେ ଯେତେବେଳେ ତାପକ୍ରମ ସମାନ ହୁଏ ତେତେବେଳେ ସଞ୍ଚାରଣ ନିବୃତ୍ତ ହୁଏ, ଯେବେ ଏହିରୂପ ତାପକ୍ରମର ସମତା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନ ଥାନ୍ତା, ତେବେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଥରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ସେ ଚିରକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ରହନ୍ତା । ଏହି ତାପର ସଞ୍ଚାରଣ ଶକ୍ତି ଅବସ୍ଥାନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଦେଖା ଯାଏ; ପଦାର୍ଥରେ ଏହିରୂପ ତାପ ଏକ ଦିଗରୁ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ସଞ୍ଚାଳଣ ହେବା ସମୟେ ତାପର ନିଜ ଅଣୁର କୌଣସି ଗତି ଦେଖା ନ ଯାଏ, କାରଣ ତାପ ଅଦୃଶ୍ୟ ଅଟେ, କେବଳ ତାହାର ଫଳ ଦ୍ୱାରା ଜଣା ଯାଏ । ପଦାର୍ଥ ଯେତିକି ଘନ ଓ ନିବିଡ ହୁଏ ତାହାର ସଞ୍ଚାଳଣି ଶକ୍ତି ତେତିକି ଅଧିକ ହୁଏ, ଯଥା-ଲୌହ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁ । ପୁଣି ପଦାର୍ଥ ଯେତିକି ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଓ ଲଘୁ ହୁଏ, ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣି ଶକ୍ତି ତେତିକି ଊଣା ହୁଏ, ଯଥା-ଅଙ୍ଗାରର ଏକ ଦିଗ ଅଗ୍ନିମୟ ହେଲେହେଁ ଅନ୍ୟ ଦିଗ ଶୀତଳ ହୋଇଥାଏ; ଏଣୁକରି ପଦାର୍ଥ ସକଳ ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ଯଥା,-ସଞ୍ଚାଳକ (conducting), ଓ

ଅସଞ୍ଚାଳକ (non-conducting), ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସଞ୍ଚାଳକ ହୋଇ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ନାହିଁ, ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ନ୍ୟୂନାଧିକ ସଞ୍ଚାଳନୀ ଶକ୍ତି ଅଛି, ସୁତରାଂ ଅସଞ୍ଚାଳକଗଣଙ୍କୁ ଅତି ମୃଦୁ ବା ମନ୍ଦ ସଞ୍ଚାଳକ ବୋଲି ଯାଇ ପାରେ ।

ସଞ୍ଚାଳକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ଏରୂପ ସଞ୍ଚାଳନ ଶକ୍ତିର ତାରତମ୍ୟ ଅଛି, ଯଥା,-ରୂପା, ତମ୍ବା, ପିତ୍ତଳପ୍ରଭୃତି ଧାତୁ; ଏମାନେ ସର୍ବୋ-ତ୍କୃଷ୍ଟ ସଞ୍ଚାଳକ । ଏହି ସବୁ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥଗଣଙ୍କୁ ସ୍ପର୍ଶ କଲା-ମାତ୍ରକେ ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଏ, କାରଣ ଏମାନେ ସମାନ ତାପକ୍ରମବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେହେଁ ସୁପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ସ୍ପର୍ଶମାତ୍ରକେ ଶରୀରସ୍ଥ ତାପକୁ ଶୋଷିତ କରନ୍ତି, ଏଥିପାଇଁ ହାତକୁ ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଅଇ ।

କୋଇଲା ଖଣୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ଜ୍ୱଳନୀୟ ବାଷ୍ପ ବାହାରଇ, ଏ ବାଷ୍ପ ଖଣୀ ମଧ୍ୟରେ ବସି ଗଲେ ପୁଣି ତହିଁରେ ଅକସ୍ମାତ୍ ଅଗ୍ନିଶିଖା ସଂଯୋଗ ହେଲେ ତାହା ଅକସ୍ମାତ୍ ଦଗ୍ଧ ହୋଇ କୋଇଲାକରଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭସ୍ମୀଭୂତ କରଇ । ଏହା ନିବାରଣ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ପଣ୍ଡିତ ସର୍ ହମ୍ଫ୍ରି ଡେଭି ବିଶେଷ ଲାଣ୍ଟରନ୍ ବନାଇଛନ୍ତି, ଯାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ କାଚ ନ ଥାଇ ଲୌହ ତାରର ଜାଲି ବୁଣା ଥାଏ । ଏପରି ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୀପ ଥିଲେ ବାହ୍ୟସ୍ଥ ଦହନୀୟ ବାୟୁ ଏ ଦୀପ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ ହୋଇ ନ ପାରେ, କାରଣ ଜାଲି ବୁଣା ତାର ସୁପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ପ୍ରଦୀପ ଶିଖା ତାହା ମଧ୍ୟରୁ ବହିର୍ଗତ ନୁହଇ ! ଏପରି ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟ-ରେ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ ହୋଇ ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଜ୍ୱଳିପାରେ ମାତ୍ର ଶିଖା ବହିର୍ଗତ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଏହାର ପ୍ରମାଣ ଏହି,-ଖଣ୍ଡିଏ ଲୋହାର ଜାଲି ବୁଣା ତାର ପ୍ରଦୀପ ଶିଖା ଉପରେ ଧରିଲେ ଦେଖା ଯିବ ଯେ ଶିଖା ତଳକୁ ରହି କଦାଚ ଉପରକୁ ଉଠୁ ନାହିଁ, କାରଣ ଜାଲି ବୁଣା ତାର ପ୍ରଦୀପର ତେଜକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ବହିର୍ଗତ ହେବାକୁ ଦେଉ ନାହିଁ । ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଲୌହ ଦଣ୍ଡରେ ଗୁଡ଼ାଇ ସ୍ପିରିଟ୍ ଲାମ୍ପ ଶିଖା ଉପରେ

ଯାଏ କ୍ରମେ୨ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅଇ, ଅଗ୍ନିରୁ କାଢି ନେଲେ ପୁନର୍ବାର ଶୀତଳ ହୁଏ; ଏହାର କାରଣ କି? ତାପର ସଞ୍ଚାରଣ । କୌଣସି ଉଷ୍ଣ ପଦାର୍ଥ ଶୀତଳ ପଦାର୍ଥର ସଙ୍ଗେ ସଂଯୋଗ ହେଲେ ଉଷ୍ଣ ପଦାର୍ଥର ତାପ ଶୀତଳ ପଦାର୍ଥରେ ସଂକ୍ରାମିତ ହୁଏ । ଯଥା,-ଉପରୋକ୍ତ ଲୌହ ଦଣ୍ଡକୁ ଅଗ୍ନିରୁ କାଢିଲେ ନିକଟସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ଓ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ତାହାର ତାପ ସମାନ ହୋଇ ଯାଏ । ଲୌହ ଦଣ୍ଡକୁ ଅଗ୍ନିରେ ପକା-ଇଲେ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୌହ ଅଗ୍ନିର ତାପକ୍ରମ ସଙ୍ଗେ ସମାନ ନୁହଇ ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଗ୍ନିର ତାପ ଲୌହରେ ସଞ୍ଚାଳିତ ହେଉଥାଏ, ସେହି-ରୂପ ଉକ୍ତ ଦଣ୍ଡର ଏକ ଦିଗ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ଯେ ଯାଏ ଦୁଇ ଦିଗର ତାପକ୍ରମ ସମାନ ନୁହଇ ସେ ଯାଏ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ତାପ ସଞ୍ଚାଳିତ ହେଉଥାଏ । ଏହି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରେ ଦେଖା ଯାଏ, ଯେ ଯେତେବେଳେ ତାପକ୍ରମ ସମାନ ହୁଏ ତେତେବେଳେ ସଞ୍ଚାରଣ ନିବୃତ୍ତ ହୁଏ, ଯେବେ ଏହିରୂପ ତାପକ୍ରମର ସମତା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ନ ଥାନ୍ତା, ତେବେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ଥରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ସେ ଚିରକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ରହନ୍ତା । ଏହି ତାପର ସଞ୍ଚା-ରଣ ଶକ୍ତି ଅବସ୍ଥାନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଦେଖା ଯାଏ; ପଦାର୍ଥରେ ଏହିରୂପ ତାପ ଏକ ଦିଗରୁ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ସଞ୍ଚାଳଣ ହେବା ସମୟେ ତାପର ନିଜ ଅଣୁର କୌଣସି ଗତି ଦେଖା ନ ଯାଏ, କାରଣ ତାପ ଅଦୃଶ୍ୟ ଅଟେ, କେବଳ ତାହାର ଫଳ ଦ୍ୱାରା ଜଣା ଯାଏ । ପଦାର୍ଥ ଯେତିକି ଘନ ଓ ନିବିଡ ହୁଏ ତାହାର ସଞ୍ଚାଳଣି ଶକ୍ତି ତେତିକି ଅଧିକ ହୁଏ, ଯଥା-ଲୌହ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତୁ । ପୁଣି ପଦାର୍ଥ ଯେତିକି ରନ୍ଧ୍ରଯୁକ୍ତ ଓ ଲଘୁ ହୁଏ, ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣି ଶକ୍ତି ତେତିକି ଊଣା ହୁଏ, ଯଥା-ଅଙ୍ଗାରର ଏକ ଦିଗ ଅଗ୍ନିମୟ ହେଲେହେଁ ଅନ୍ୟ ଦିଗ ଶୀତଳ ହୋଇଥାଏ; ଏଣୁକରି ପଦାର୍ଥ ସକଳ ଦୁଇ ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ଯଥା,-ସଞ୍ଚାଳକ (conducting), ଓ

ଅସଞ୍ଚାଳକ (non-conducting), ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅସଞ୍ଚାଳକ ହୋଇ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ନାହିଁ, ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ଊଣାଧିକ ସଞ୍ଚାଳଣି ଶକ୍ତି ଅଛି, ସୁତରାଂ ଅସଞ୍ଚାଳକଗଣଙ୍କୁ ଅତି ମୃଦୁ ବା ମନ୍ଦ ସଞ୍ଚାଳକ ବୋଲି ଯାଇ ପାରେ ।

ସଞ୍ଚାଳକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହୁଦ୍ଧା ଏରୂପ ସଞ୍ଚାଳଣ ଶକ୍ତିର ତାରତମ ଅଛି, ଯଥା,-ରୂପା, ତମ୍ବା, ପିତ୍ତଳପ୍ରଭୃତି ଧାତୁ; ଏମାନେ ସର୍ବୋ-ତ୍କୃଷ୍ଟ ସଞ୍ଚାଳକ । ଏହି ସବୁ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥଗଣଙ୍କୁ ସ୍ପର୍ଶ କଲା-ମାତ୍ରକେ ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଏ, କାରଣ ଏମାନେ ସମାନ ତାପକ୍ରମବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେହେଁ ସୁପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ସ୍ପର୍ଶମାତ୍ରକେ ଶରୀରସ୍ଥ ତାପକୁ ଶୋଷିତ କରନ୍ତି, ଏଥିପାଇଁ ହାତକୁ ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଅଇ ।

କୋଇଲା ଖଣୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ଜ୍ୱଳନୀୟ ବାଷ୍ପ ବାହାରଇ, ଏ ବାଷ୍ପ ଖଣୀ ମଧ୍ୟରେ ବସି ଗଲେ ପୁଣି ତହିଁରେ ଅକସ୍ମାତ୍ ଅଗ୍ନିଶିଖା ସଂଯୋଗ ହେଲେ ତାହା ଅକସ୍ମାତ୍ ଦଗ୍ଧ ହୋଇ କୋଇଲାକରଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭସ୍ମିଭୂତ କରଇ । ଏହା ନିବାରଣ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନବିତ୍ ପଣ୍ଡିତ ସର୍ ହମ୍ଫ୍ରି ଡେଭି ବିଶେଷ ଲାଣ୍ଟରନ୍ ବନାଇଛନ୍ତି, ଯାହାର ଚତୁର୍ଦିଗରେ କାଚ ନ ଥାଇ ଲୌହ ତାରର ଜାଲି ବୁଣା ଥାଏ । ଏପରି ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୀପ ଥିଲେ ବାହ୍ୟସ୍ଥ ଦହ୍ୟମାନ ବାୟୁ ଏ ଦୀପ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜ୍ୱଳିତ ହୋଇ ନ ପାରେ, କାରଣ ଜାଲି ବୁଣା ତାର ସୁପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ପ୍ରଦୀପ ଶିଖା ତାହା ମଧ୍ୟରୁ ବହିର୍ଗତ ନୁହଇ ! ଏପରି ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟ-ରେ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ ହୋଇ ଲାଣ୍ଟରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଜ୍ୱଳି ପାରେ ମାତ୍ର ଶିଖା ବହିର୍ଗତ ହୋଇ ନ ପାରେ । ଏହାର ପ୍ରମାଣ ଏହି,-ଖଣ୍ଡିଏ ଲୋହାର ଜାଲି ବୁଣା ତାର ପ୍ରଦୀପ ଶିଖା ଉପରେ ଧରିଲେ ଦେଖା ଯିବ ଯେ ଶିଖା ତଳେ ରହି କଦାଚ ଉପରକୁ ଉଠୁ ନାହିଁ, କାରଣ ଜାଲି ବୁଣା ତାର ପ୍ରଦୀପର ତେଜକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ବହିର୍ଗତ ହେବାକୁ ଦେଉ ନାହିଁ । ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଲୌହ ଦଣ୍ଡରେ ଗୁଡ଼ାଇ ସ୍ଥିରହି ଲମ୍ବ ଶିଖା ଉପରେ

ଧରିଲେ ଦେଖିବ ଯେ କାଗଜ କଦାଚ ପୋଡ଼ି ଯାଉ ନାହିଁ, କାରଣ ଲୌହ ସୁପରିଚାଳକ ଥିବାରୁ ତାପକୁ ଶୋଷିତ କରି କାଗଜକୁ ପୋଡ଼ି-ବାକୁ ଦେଉ ନାହିଁ ।

ଅପରିଚାଳକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପକ୍ଷୀପର, ପଶମ, ବାଲ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପ ପଦାର୍ଥ, କାଷ୍ଠ, ହସ୍ତିଦନ୍ତ ଓ ବାଲିଇତ୍ୟାଦି ଅଧିକ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଅଧିକ ତାପ ନ ଲାଗିବ ବୋଲି ଗୃହାଇତ୍ୟାଦି ପାତ୍ରର ଧରିବା ସ୍ଥଳରେ କାଷ୍ଠ, ହସ୍ତିଦନ୍ତ ପ୍ରଭୃତିର ବେଣ୍ଟ ଲଗାନ୍ତି । ବାୟୁ ମନ୍ଦ ସଞ୍ଚାଳକ ବୋଲି ଦୀପ ଶିଖାର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ହାତ ଦେଲେହେଁ ହାତ ପୋଡ଼ି ନ ଯାଏ, କାଚ ଶିଶିରେ ଜଳ ଉଷ୍ଣ କରିଲେ ଶିଶିର ଉପରଭାଗ ଧରା ଯାଇ ପାରେ, କାରଣ ଶିଶି ଓ ଜଳ ଉଭୟ ମନ୍ଦ ସଞ୍ଚାଳକ । ଫ୍ଲାନେଲ, ପଶମ, ବନାତ ପ୍ରଭୃତି ଅତି ମୃଦୁ ସଞ୍ଚାଳକ ଥିବାରୁ ଶରୀରସ୍ଥ ତାପକୁ ବାହ୍ୟ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ସହଜେ ମିଶିବାକୁ ଦିଅନ୍ତି ନାହିଁ; ତଦ୍ରୂପ ବାହ୍ୟ ବାୟୁର ତାପକୁମଧ୍ୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରେ ପଶିବାକୁ ଛାଡ଼ନ୍ତି ନାହିଁ, ତନ୍ନିମିତ୍ତ ବରଫ ବାହ୍ୟ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ତରଳି ନ ଯିବ ବୋଲି କମ୍ବଳ ଓ ଫ୍ଲାନେଲ-ପ୍ରଭୃତି ଗରମ ବସ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଘୋଡ଼ାଇ ରଖି ଥାଆନ୍ତି ।

ଉପରୋକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳିତ ବିଷୟ କେବଳ ଘନ ପଦାର୍ଥରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ; ମାତ୍ର ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ତରଳ ବା ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ତାପ ସଞ୍ଚାରିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ତାହାକୁ ସଂବାହନ (convection) କହନ୍ତି, ଜଳ ଓ ବାଷ୍ପ ଯଦିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ମୃଦୁ ସଞ୍ଚାଳକ, ତଥାପି ଏମାନେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ସଂବାହକ । ଯେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କ ସଂବାହନ ଶକ୍ତି ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କ ଅଣୁ ସକଳର ଚଳଣ ଦେଖା ଯାଏ; ସୁତରାଂ ଘନ ପଦାର୍ଥରେ ସଞ୍ଚାଳଣ ହେଲେ ଯେମନ୍ତ ତାହାର ଅଣୁ ସକଳ ସଞ୍ଚାଳିତ ନୁହଇ କେବଳ ତାପ ସଞ୍ଚାଳିତ ହୁଏ, ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ସେମନ୍ତ ନୁହଇ । ଏଥିରେ ସଂବାହନ ଆବଶ୍ୟକ, ଅର୍ଥାତ୍ ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣ ସଙ୍ଗେ ପଦାର୍ଥର

ଅଣୁ ସକଳ ସୁଦ୍ଧା ସଞ୍ଚାଳିତ ହୁଏ, ସେହି ସକଳ ଅଣୁ ତାପକୁ ବହନ କରେ । ଯଥା,-ଭାତ ରାନ୍ଧିବା ସମୟେ ଦେଖା ଯାଏ ଯେ ଜଳ ଓ ଚାଉଳର ଅଣୁ ଉଭୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ହାଣ୍ଡି ଭିତରେ ବୁଲୁ ଥାଆନ୍ତି, କାରଣ ତଳର ଅଣୁ ସକଳ ତାପ ଦ୍ୱାରା ବିସ୍ତୃତ ହୋଇ ଲଘୁ ହେବାରୁ ଉପରକୁ ଉଠନ୍ତି, ପୁଣି ଉପରର ଶୀତଳ ଅଣୁ ସବୁ ଗୁରୁ ଥିବାରୁ ତଳକୁ ପଡ଼ି ଯାଆନ୍ତି ; ଏହିପରି ଯେ ଯାଏ ଭାତ ଫୁଟୁ ଥାଏ, ସେ ଯାଏ ହାଣ୍ଡି ଭିତରେ ଭ୍ରମୁ ଥାଏ ।

ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣ ଓ ସଂବାହନ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁ ଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଅଣୁରୁ ଅନ୍ୟ ଅଣୁକୁ ପ୍ରବାହନ ହୁଏ, ମାତ୍ର ତାପର ପ୍ରବାହନ ସର୍ବଦା ଏପରି ଘଟଇ ନାହିଁ । ଦୂରସ୍ଥିତ ଓ ଅସଂଲଗ୍ନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ତାପର ପ୍ରବାହନ ଘଟିବାକୁ ପାରେ, ଯଥା,- ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଠାରୁ ପୃଥିବୀରେ ତାପ ପଡ଼ଇ, କିମ୍ବା ଲୌହ ପେଣ୍ଡୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ଶୂନ୍ୟରେ ଟଙ୍ଗାଇଲେ ସେ ପେଣ୍ଡୁ ଅଳ୍ପ କାଳରେ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଯାଏ, ତାପର ଏମନ୍ତ ସଂବାହନକୁ ବିକିରଣ (radiation), କହନ୍ତି । ଏହି ବିକିରଣ ଶକ୍ତି ଅଛି ବୋଲି ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଶୀତଳ ପଦାର୍ଥକୁ ନ୍ୟୂନାଧିକରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରଇ; କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲେ ତାହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ତାପ ବିକିରଣ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଯେଉଂମାନେ ଅଧିକ ଗ୍ରହଣ ପୁଣି ଅଳ୍ପ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି ସେମାନେ ଅଧିକ ଉଷ୍ଣ ବୋଲି ପ୍ରସିଦ୍ଧ, ଯଥା,-ଲୌହ, ପଥର, ଇତ୍ୟାଦି ଏମାନେ ଶୀଘ୍ର ଉଷ୍ଣ ହୋଇ ବିଳମ୍ବରେ ଶୀତଳ ହୁଅନ୍ତି । ପୁନର୍ବାର ଯେଉଂ-ମାନେ ଅଧିକ ପ୍ରଦାନ ପୁଣି ଅଳ୍ପ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି, ସେମାନେ ଶୀଘ୍ରେ ଶୀତଳ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି, ଯଥା,-ଉଷ୍ଣ ଜଳ ବା ଶାକାଦିକୁ ଶୀତଳ ସ୍ଥଳେ ରଖିଲେ ଅତି ଅଳ୍ପ କ୍ଷଣରେ ଶୀତଳ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି ତେଣୁକରି ତାପକୁ ଗ୍ରହଣ ଓ ପ୍ରଦାନ କରିବା ସକଳ ପଦାର୍ଥରେ ସମାନ ନୁହଇ । କେତେ ଗୁଡ଼ାଏ ପଦାର୍ଥ ଅନ୍ୟଠାରୁ ଅଧିକ ବିକିରଣ କରନ୍ତି ; ଯେତେ-

ବେଳେ ପଦାର୍ଥଗଣ ଅଧିକ ଅପରିଷ୍କୃତ ଓ ଉଚ୍ଚନୀଚ ହୁଅନ୍ତି, ତେତେ-ବେଳେ ସେମାନେ ଅଧିକ ବିକରଣ କରନ୍ତି ; ମାତ୍ର ଚିକ୍କଣ ଓ ପରିଷ୍କାର ପଦାର୍ଥ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ପରି ସମାନ ତାପ ପାଇଲେହେଁ ଓ ସମାନ ଆକାରର ହେଲେ ସୁଦ୍ଧା ଅତି ଅଳ୍ପ ବିକରଣ କରନ୍ତି । କାରଣ ଯେତେ-ବେଳେ ତାପ ବିକରିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତେତେବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣର (rays) ନ୍ୟାୟ ତାପ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ପ୍ରସାରିତ ହେଉ ଥାଏ, ସୁତରାଂ ଏ ବିକରଣ କ୍ରିୟା ନିମନ୍ତେ ତାପ ଯେତେ ପଥ ପାଇବ ତାହାର ଶକ୍ତି ତେତେ ଅଧିକ ହେବ । ଉଚ୍ଚନୀଚ ସ୍ଥଳେ ଏରୂପ ଘଟଣା ଅଧିକ ହୋଇ ଥାଏ, ମାତ୍ର ଚିକ୍କଣ ପ୍ରଦେଶେ ସେରୂପେ ହୁଅଇ ନାହିଁ । ସମୁଦାୟ ଭାଗ ଏକ ସମାନ ହେବାରୁ ବିକରଣି ଶକ୍ତି ଅଳ୍ପ ଥାଏ, ସୁତରାଂ ଏମାନେ ଶୀଘ୍ରେ ଶୀତଳ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ସମୁଦୟ ଧାତବ ପଦାର୍ଥରେ ବିକରଣ ଶକ୍ତି ଅତି ଅଳ୍ପ ଥାଏ, ସେହି ହେତୁ ଚାହାଦାନି ଆଦି ପ୍ରାୟ ଧାତୁରେ ନିର୍ମିତ, ଓ ତାହାର ଭିତର ଆଉ ଅଧିକ ଚିକ୍କଣ କରନ୍ତି । ମୃତ୍ତିକାପାତ୍ର ତେତେ ଚିକ୍କଣ ହୋଇ ନ ପାରେ, ପୁଣି ତାହାର ବିକରଣ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ବୋଲି ଅତି ଅଳ୍ପ କ୍ଷଣରେ ସେ ଶୀତଳ ହୋଇ ଯାଏ । ବିକରଣ ଶକ୍ତି ନିବାରଣ କରିବା ପାଇଁ ସଚରାଚର ଫ୍ଲାନେଲପ୍ରଭୃତି ମନ୍ଦ ସଞ୍ଚାଳକ କୋଷ (bag) ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥକୁ ଆବୃତ କରି ରଖନ୍ତି, କାରଣ ଯେଉଂ ତାପ ବିକରିତ ହୋଇ ଫ୍ଲାନେଲରେ ପଡ଼ଇ, ସେହି ତାପ ତହିଁରୁ ବାହାରି ଯାଇ ନ ପାରି ପାତ୍ର ଉପରେ ପୁନର୍ବାର ବିକରିତ ହୁଏ ।

ତାପ ବିକରିତ ହୋଇ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଯେବେ ପଡ଼େ, ତେବେ ତାହା ଦୁଇ ଅଂଶରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ପାରେ ; ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଶୋଷିତ ହୋଇ ତାହାର ତାପକୁ ବୃଦ୍ଧି କରେ, ଅନ୍ୟ ଅଂଶ ସେଠାରେ ନ ରହି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଯାଏ । ଏହାକୁ ପ୍ରତିଫଳଣ (reflection) କହନ୍ତି । ପ୍ରତିଫଳଣ ସରଳରେଖାରେ

ଘଟି ଥାଏ । ପଦାର୍ଥ ଯେତକ ଚିକ୍କଣ, ନ୍ୟୁବ୍ଜାକୃତ (convex) ଓ ଚକଚକ୍ୟା ହୁଏ, ତେତକ ପ୍ରତଫଳଣ ଅଧିକ ହୋଇ କରଣ ବସ୍ତୃତ କରେ; ମାଏ ଯେତକ କୁବ୍ଜାକୃତ (concave), ତେତକ କରଣ ମଧ୍ୟ-ସ୍ଥଳରେ ସଂଗୃହୀତ ହେବାର ତାପ ସେ ସ୍ଥଳରେ ବଶେଷ ଅନୁଭବ ହୁଏ, ସେ ସ୍ଥଳକୁ କରଣ-ସଂଗୃହୀତ-ମଧ୍ୟସ୍ଥଳ (focus) ଫୋକ୍‌ସ କହନ୍ତ; ଆତସି ପଥର ଏହ ନୟମର ଅଧୀନ; ସୂର୍ଯ୍ୟ ତେଜରେ ଦେଖାଇଲେ ତାହାର ଫୋକସ୍ ଦ୍ୱାର ନଆଁ ଠିକଆ ଆଦରେ ପଡଇ । ସକଳ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତଫଳଣ ଧର୍ମ ସମାନ ନୁହେ, ଯେ ଅଧିକ ତାପ ଶୋଷଣ (absorption) କରେ, ସେ ଅଳ୍ପ ପ୍ରତଫଳଣ ହୁଏ, ପୁଣି ଯାହାର ପ୍ରତଫଳଣ ଅଧିକ ତାହାର ଶୋଷଣ କ୍ରିୟା ଅତ ଅଳ୍ପ ହୋଇ ଥାଏ । ଏହ ପ୍ରତଫଳଣର ତାରତମ ଅନୁସାରେ ପଦାର୍ଥର ଉଷ୍ଣତାର ତାରତମ ଘଟି ଥାଏ । ପଦାର୍ଥ କଳା ହେଲେ ପ୍ରତଫଳଣ ଅଧିକ ନୋହ ଶୋଷଣ ଅଧିକ ହୁଏ, ସେହେତୁ କଳା ହାଣ୍ଡି ଓ କେଉଲରେ ଜଳ ଉଷ୍ଣ କର ରଖିଲେ ଜଳ ଶୀଘ୍ର ଶୀତଳ ହୁଏନ ନାହିଁ; ଧାତବୀୟ ପଦାର୍ଥ ଯେତକ ଚିକ୍କଣ ଓ ଚକଚକ୍ୟା ହେବ ତାହାର ପ୍ରତଫଳଣୀ ଶକ୍ତି ତେତକ ଅଧିକ ହେବ । କଳା ଓ ଧାତବ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ସେରୂପ ଶକ୍ତି ଅତ ଅଳ୍ପ ହୁଏ; ଧାତବ ପଦାର୍ଥର ଚିକ୍କଣତା, ଗାଢତ୍ୱ, ସ୍ଥୂଳତା ଓ ଚକଚକ୍ୟା ଗୁଣର ତାରତମ୍ୟାନୁସାରେ ପ୍ରତଫଳଣ ଶକ୍ତି ଊଣାଧିକ ହୋଇ ଥାଏ । ଯେବେ କୌଣସି ଚିକ୍କଣ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚ ଆଦରେ ଦାଗ ଥାଏ, ତେବେ ତାହାର ପ୍ରତଫଳଣ ଶକ୍ତି ଊଣା ହୁଏ । ତାପ କରଣ ଯେ ରେଖା (line) ଓ ଯେ କୋଣ (angle) ଦେଇ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ପଡଇ ସେ ରେଖାର ଓ ସେ କୋଣର ଇତର ବଶେଷ ଅନୁସାରେ ଶୋଷଣ ଶକ୍ତିର ତାରତମ ଘଟି ଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ସରଳ ରେଖାରେ ଓ ସରଳ କୋଣରେ ତାପ ସମାନ ଭାଗରେ ପଡେ, ତେତେବେଳେ ପ୍ରତଫଳଣୀ ଶକ୍ତି ସମଧିକ

ପ୍ରଖର ହୁଏ । ଯେମନ୍ତ ଗ୍ରୀଷ୍ମ କାଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଅଧ ଭାବେ ପଡ଼ିବାର ଅଧିକ ଶୋଷଣ ଓ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ହୋଇ ଥାଏ । ଆଉ ଯେତିକି ସେହି ସରଳରେଖା ଓ ସରଳ କୋଣର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟଇ, ତେତିକି ତାହାର ହ୍ରାସତା ଜନ୍ମଇ; ଯେମନ୍ତ ଶୀତକାଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତେଜ ବକ୍ର ହୋଇ ପଡ଼ିବାର କିରଣର ତେଜ ଊଣା ହୋଇ ଥାଏ ।

ପ୍ରଦୀପରେ ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଥାଏ, କାରଣ ତହିଁରେ ଅଙ୍ଗାରର ପରମାଣୁ ଅନେକ ଅଛି, ଏହା ଆଲୁଅର କିରଣକୁ ପ୍ରତିଫଳଣ କରଇ । ଦୀପ ଶିଖାରେ ଅଙ୍ଗାର ଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଏହି ଯେ,–ଶିଖାରେ କୁରିଆଦି ଦେଖାଇଲେ କଳା ହୋଇ ଯାଏ, ବିଶୁଦ୍ଧ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (hydrogen) ଦଗ୍ଧ ସମୟେ ଅତିଅଳ୍ପ ଆଲୁଅ ପ୍ରକାଶ କରେ, ତହିଁରେ ଅଳ୍ପ ଚୂନ ସଂଯୋଗ କଲେ ତେଜୋମୟ ହୋଇ ପ୍ରଦୀପ୍ତ ହୁଏ ।

ତାପର ପ୍ରତିଫଳଣ ଓ ଶୋଷଣ ଶକ୍ତି ସବୁ ପଦାର୍ଥରେ ସମାନ ନ ଥିବା ହେତୁ ସଂସାରର ଅନେକ ଉପକାର ହୁଅଇ । ସମୁଦାୟ ଶ୍ୱେତ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରତିଫଳଣୀ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଓ ଶୋଷଣୀ ଶକ୍ତି ଅତି ଅଳ୍ପ, ଏହେତୁ ଶ୍ୱେତବସ୍ତ୍ର ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳେ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଛତାଦି ଉପରେ ଶ୍ୱେତ ଆବରଣୀ ଦେଲେ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଭିତରେ ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଏ; କୃଷ୍ଣ ପଦାର୍ଥ ସବୁ ଏହାର ବିପରୀତ ଅଟେ ।

ଏ ଜଗତରେ ସକଳ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରାୟ ତିନ ଅବସ୍ଥାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ଆକାରେ ଥିବାକୁ ପାରନ୍ତି । ଏ ତିନ ଅବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ଥର ନିର୍ମାଣ ଓ ଉପାଦାନ (chemical composition) ସମାନ ଅଟେ, କେବଳ ତାହାର ଆକାର ପ୍ରଭେଦ । ଜଳରେ ତାପ ଲାଗିଲେ ଜଳ ତାପକୁ ଶୋଷଣ କରି ଅଦୃଶ୍ୟାକାର ବାଷ୍ପରେ ବଦଳି ଯାଏ, ଏ ତାପ କେଉଁ ଆଡ଼େ ଗଲା? ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ଅନ୍ତର୍ହିତ ବା ଗୁପ୍ତ ହୋଇ ଗଲା । ସେହି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ଶୀତଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ,

ସେହି ଶୀତଳତା ଅନ୍ତର୍ହିତ ବା ଗୁପ୍ତ ତାପ (latent heat) କୁ କାଢି ନେଇ ବାଷ୍ପକୁ ପୁନର୍ବାର ଜଳ କରି ଦିଏ । ସେହିରୂପ ଜଳକୁ ବରଫରେ ବଦଳାଇବାକୁ ହେଲେ ଜଳରେ ଯେଉଂ ଗୁପ୍ତ ତାପ ଥାଏ ତାହାକୁ କାଢି ନେଲେ ଜଳ ବରଫ ହୋଇ ଯାଏ; ସବୁ ପଦାର୍ଥକୁ ଏ ତରଳ ବା ବାଷ୍ପାକାର ଧାରଣ କରାଇବାକୁ ହେଲେ ଏହିରୂପେ କେତେକ ଅଂଶ ତାପ ପ୍ରୟୋଜନ, ଯାହା ଶୋଷିତ ହୋଇ ଗୁପ୍ତ ହୋଇ ଯାଏ । ମାତ୍ର ବରଫରୁ ବଦଳିବା ବା ଜଳ କବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ହେବା ନିମିତ୍ତେ ସବ ପଦାର୍ଥଠାରୁ ତାପ ଅଧିକ ପ୍ରୟୋଜନ । ଗ୍ରୀଷ୍ମ କାଳେ ଦେହରେ ଯେମନ୍ତ ଅଧିକ ଉଷ୍ଣତା ବୋଧ ନୋହିବ, ଏହେତୁ ଝାଳ ଅଧିକ ବହେ; ଏ ଝାଳ ବାଷ୍ପମୟ ହେଉଁ ଶରୀରର ଉଷ୍ଣତାକୁ ଶୋଷି ଅନ୍ତର୍ହିତ ହୁଏ । ସେହିରୂପ କପାଳରେ ଉଷ୍ଣତା ବୋଧ ହେଲା-ବେଳେ, ଓଦା ଲୁଗା ଲଗାଇଲେ ବାଷ୍ପୀକରଣ କ୍ରିୟା (evaporation) ଦ୍ୱାରା ଶୀତଳ ବୋଧ ହୁଏ । ବରଫ କଳର ନିର୍ମାଣ ଏହି ନିୟମର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ, ଯଥା-ଏହି କଳର ଦୁଇ ଆଧାର ଅଛି, ନଳ ଦ୍ୱାରା ଏ ଦୁହେଁ ସଂଯୋଗ, ଗୋଟିକ ମଧ୍ୟରେ ଜଳ ରଖିବା ନିମିତ୍ତେ ଚୁଙ୍ଗି ଅଛି, କଳ ଅଭ୍ୟନ୍ତରେ ଆମୋନିୟା (ନଶାଦଳ) ବାଷ୍ପ ଦେଇ ଉତ୍ତମରୂପେ ସମୁଦାୟ ଭାଗ ବନ୍ଦ କରିବ, ଯେମନ୍ତ ମଶଲା ବହିର୍ଗତ ନୋହିବ; ବରଫ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ କଳର ଗୋଟିଏ ଆଧାର ଚୁଲ୍ଲିରେ ବସାଇବ, ଏହା କଲେ ଆମୋନିୟା ବାଷ୍ପ କଳର ଅନ୍ୟ ଆଧାରରେ ପଶି ଚିପି ହୋଇ ଯାଇ ତରଳି ଯାଏ; ଏମନ୍ତ ସମୟେ କଳକୁ ଚୁଲ୍ଲିରୁ ଉଠାଇ ତତ୍କ୍ଷଣାତ୍ ଶୀତଳ ଜଳରେ ବସାଇବ, ଏହା କଲେ ତରଳିଲୁଡ ଆମୋନିୟା ଅତିଚଞ୍ଚଳେ ଶୀତଳ ଅଂଶକୁ ବହି ଯାଇ ବାଷ୍ପାକୃତରେ ବଦଳି ଯିବାରୁ ଅନେକ ଉତ୍ତାପକୁ ଶୋଷଣ କରଇ, ଅର୍ଥାତ୍ ଅଧିକ ଶୀତଳତା ପ୍ରକାଶ କରଇ, ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଚୁଙ୍ଗି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଜଳର ତାପ ଅକସ୍ମାତ୍ ଆପଣା ତାପ ହରାଇବାରୁ ବରଫ ହୋଇ ଯାଏ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତାପ, SPECIFIC HEAT.

କୌଣସି ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥକୁ ଏକରୂପ ପାତ୍ରରେ, ସମାନ ଦୂରତା ଓ ସମାନ ଉତ୍ତାପରେ, ପୁଣି ସମାନ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖିଲେ ଦେଖା ଯିବ ଯେ ଉଭୟର ତାପକ୍ରମ ସମାନ ନାହିଁ, ଯଥା,-ଜଳ ଓ ପାରଦ । ଏ ଦୁଇକୁ ଉପରୋକ୍ତରୂପେ ପରୀକ୍ଷା କଲେ ଜଳଠାରୁ ପାରଦ ଅତି ଶୀଘ୍ର ଉଷ୍ଣ ହୋଇ ଯିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳ ଓ ପାରଦ ସମାନ ତାପକ୍ରମ ହେବା ପାଇଁ, ପାରଦଠାରୁ ଜଳ ନିମିତ୍ତେ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ପ୍ରୟୋଜନ; ଏହାକୁ ବିଶେଷ-ପରିମାଣ-ତାପ (specific heat) କହନ୍ତି । ୧୦୦° ତାପକ୍ରମର ଜଳ ଏକ ସେର ଓ ୪୦° ତାପକ୍ରମର ଜଳ ଏକ ସେର, ଏ ଉଭୟକୁ ମିଶାଇଲେ ମିଶ୍ରଣର ତାପକ୍ରମ ଫଳ ହାରାହାରି ୭୦° ହେବ । ସେହିରୂପ ତେଲ, ପାରଦ ଇତ୍ୟାଦି ସମାନ ପଦାର୍ଥକୁ ମିଶାମିଶି କଲେ ହାରାହାରି ତାପ ମିଳଇ; ମାତ୍ର ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ମିଶ୍ରଣ ତଦ୍ରୂପ ନୁହଇ, ତାପକ୍ରମର ଇତର ବିଶେଷ ଘଟି ଥାଏ, ଯଥା,-୧୦୦° ଜଳ ଏକ ସେର ଓ ୪୦° ପାରଦ ଏକ ସେର, ଏ ଉଭୟକୁ ଏକତ୍ର ମିଶାଇଲେ ୭୦° ନୋହି ମିଶ୍ରଣ ୯୮° ହେବ । ପୂର୍ବୋକ୍ତ ୧୦୦° ଜଳରୁ ଏ ମିଶ୍ରଣ କେବଳ ୨° ଊଣା ହୋଇଅଛି, ଜଳର ଏହି ୨° ହ୍ରାସିତ ତାପକ୍ରମ, ସମାନ ପରିମାଣ ୪୦° ପାରଦକୁ ୫୮° ତାପକ୍ରମରେ ଉଠାଇବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଲା ।

ସମୁଦାୟ ପଦାର୍ଥ ସମାନ ତାପ (equilibrium) ଧାରଣ କରିବାକୁ ଉଦ୍‌ଯୋଗ କରନ୍ତି; କୌଣସି ଉତ୍ତପ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ଗାଲିଲେ ତାହାର କେତେକାଂଶ ତାପ ଊଣା ହୋଇ ହାତରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ପୃଥିବୀ ଓ ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଜଳ ଓ ତଦୁପରିସ୍ଥ ଭୂବାୟୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ତାପ ରଖିବାକୁ ସର୍ବଦା ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି, ଏନିମନ୍ତେ ଝଡ଼, ବାଷ୍ପିକରଣ, କୁହୁଡ଼ି, ମେଘ, ବର୍ଷା, କାକର, ହିମ, ପବନ, ଇତ୍ୟାଦି ସ୍ୱାଭାବିକ ଘଟଣାମାନ ଏ ନିୟମ ସାଧନାର୍ଥେ ଅବସ୍ଥା ଓ ଋତୁ ଅନୁସାରେ ଘଟଇ ।

କୁହୁଡି (mist, fog), ଭୂବାୟୁରେ ଯେଉଂ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଥାଏ, ତାହା କୌଣସି କାରଣରୁ ଶୀତଳ ହୋଇ ଜଳକଣାମୟ ହେଲେ ମେଘ ପରି ଶୂନ୍ୟରେ ବ୍ୟାପୀ ଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ପୂର୍ବର ଭୂବାୟୁସ୍ଥ ଅଦୃଶ୍ୟ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ପଶ୍ଚାତ୍ ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଏ । ଏହାକୁ କୁହୁଡି କହନ୍ତି । ଶୀତ ଋତୁର ଶେଷ ଭାଗେ ପ୍ରାତଃକାଳରେ ଏହା ପ୍ରାୟ ଦେଖା ଯାଏ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ତେଜ ପ୍ରଖର ହେଲେ କୁହୁଡି ପୁନର୍ବାର ଅଗୋଚର ହୁଅଇ ।

ମେଘ (clouds), ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଦେଶରେ ସମୁଦ୍ରରୁ ଯେ ସବୁ ବାଷ୍ପ ଉଠୁ ଥାଏ, ତାହା ଭୂମଣ୍ଡଳର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠୁଁ୨ ଶୀତଳ ବାୟୁ ଯୋଗେ କ୍ରମାଗତ ଗାଢ ହୁଅନ୍ତେ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରମାଣୁ ଏକକୁଆରେକ ମିଶି ଯାଇ ମେଘ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରଇ; ଶେଷେ ଏହି ଅଣୁ ସକଳ ବୃହଦାକାର ଧରି ବୃଷ୍ଟି ହୁଅଇ । ଋତୁ ଅନୁସାରେ ମେଘ ନାନା ଆକାର ଧାରଣ କରେ; ଶୀତ କାଳରେ ୧୩୦୦ଠାରୁ ୧୫୦୦ ଗଜ ଉପରେ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ କାଳେ ୩୩୦୦ଠାରୁ ୪୪୦୦ ଗଜ ଉପରେ ମେଘ ଦେଖା ଯାଏ । ପୁଣି ସେ ଆହୁରି ଅଧିକ ଉପରକୁ ଉଠିବାକୁ ପାରଇ । ବେଲୁନ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ୭୭୫୦ ଗଜ ଉପରକୁ ଉଠିଲେ ମଧ୍ୟ ଦେଖା ଯାଏ ଯେ ତାହାର ଉପରେ ସୁଦ୍ଧା ମେଘ ଅଛି; ଭୂମଣ୍ଡଳରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ଯେତେ ଅଧିକ ଥାଏ ମେଘ ତେତିକ ଅଧୋଗାମୀ ହୁଏ; ଏହି ହେତୁ ବର୍ଷାକାଳରେ ଯେବେ ବାୟୁ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ (saturation) ହୁଏ, ତେବେ ମେଘ ଅତି ନିମ୍ନକୁ ଓହ୍ଲାଇ ଆସଇ । ଯେଉଂ ମେଘ ସଙ୍ଗେ ଝଡ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସେ ପୃଥିବୀଠାରୁ ୨୩୦ ଗଜ ଉପରେ ଥାଏ । ମେଘ ସକଳ କ୍ଷୁଦ୍ର୨ ଜଳ କଣାମୟ, ସେହି ସବୁ କଣା ଉଷ୍ଣ ବାୟୁ ସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଆକାଶରେ ବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇ ଥାଏ, ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ତଳକୁ ଓହ୍ଲାଏ । ମାତ୍ର ଉଷ୍ଣ ବାୟୁ ତାହାକୁ ଚୂର୍ଣ୍ଣ କରି ପକାଇ ପୁନର୍ବାର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠାଏ, ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ଶୀତଳ ବାୟୁ ସଂଯୋଗେ

ଜଳ କଣା କୁଞ୍ଚିତ ହୋଇ ଗାଢ଼ ଓ ବୃହତ୍ ମେଘ ପରି ଦିଶୁ ଥାଏ । ମେଘ ବାୟୁ ସ୍ରୋତ ଦ୍ୱାରା ଚାଲୁ ଥାଏ, ପାର୍ବତୀୟ ଦେଶରେ ମେଘ ବାଧା ପାଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠଇ । ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଯାଉଂ ଅଧିକ ଶୀତଳତା ଯୋଗ ହେତୁ ଜଳକଣିକା ଅଧିକ ଗାଢ଼ ହୋଇ ବୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏ କାରଣରୁ ପାର୍ବତୀୟ ଦେଶରେ ପ୍ରାୟ ଅଧିକ ବର୍ଷା ହୁଏ, ଯଥା,-ଆସାମ, ଦାର୍ଜ୍ଜି-ଲିଙ୍ଗ, ଇତ୍ୟାଦି । ଭାରତବର୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଦକ୍ଷିଣ ଓ ଦକ୍ଷିଣ-ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼ ସମୁଦ୍ରର ଉଷ୍ଣ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ସମୁଦ୍ର ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ଆସି ଭୂଭାଗର ଉପରେ ବ୍ୟାପୀ ଥାଏ; ଏ ଉଷ୍ଣ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଉତ୍ତର ଓ ଶୀତ ପ୍ରଧାନ ଦେଶରେ ବାଧା ପାଇ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗାଢ଼ ହୋଇ ବସି ଯାଇ ବୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବର୍ଷ ମଧ୍ୟ-ରେ କୌଣସି ଏକ ବିଶେଷ ସ୍ଥଳେ ଯେତେ ବୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ବୃଷ୍ଟିମିତି (pluviometer, rainguage) ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରିମିତ କରା ଯାଏ ।

ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଓ ଶୀତ କାଳରେ ଭୂମଣ୍ଡଳସ୍ଥିତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଅଳ୍ପ ପରି-ମାଣରେ ଥାଏ, ତେଣୁକରି ଏ ଋତୁରେ ଲବଣ, କାଷ୍ଠ, ଲୁଗା, ଇତ୍ୟାଦି ପଦାର୍ଥ ଶୁଷ୍କ ରହେ, ମାତ୍ର ବର୍ଷାକାଳରେ ଭୂବାୟୁରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଏତେ ଅଧିକ ହୁଏ, ଯେ ଲବଣ, ଚୂନ, ଚିନି ଇତ୍ୟାଦି ତାହାକୁ ଶୋଷଣ କରି (ଜକାଏ) ବା ଓଦା ହୁଏ । ଭୂବାୟୁର ଏହି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଗୁଣକୁ ସନ୍ତ୍ରତା (ସାନ୍ଦ୍ରତା) ବା ଓଦା (humidity) କହନ୍ତି । ବଙ୍ଗ, ବର୍ମା ଓ ମାଲ-ବାର ଦେଶରେ ବର୍ଷାକାଳରେ ସନ୍ତ୍ରତା ଅଧିକ ହୁଏ, ମାତ୍ର ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମ ଓ ମଧ୍ୟ ଭାରତବର୍ଷରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳେ ଏହା ଅତି ଊଣା ହୋଇଥାଏ । ଭୂବାୟୁସ୍ଥ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ମାପ କରିବା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରାୟ ବାଷ୍ପ-ପରିମିତି (hygrometer) ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଯୋଡ଼ିଏ ଥରମାମିଟର ଏକତ୍ର କରି ଏକର କନ୍ଦ ଅଥ ଗେଣ୍ଡୁ (bulb) ଉପରେ ଓଦା କନା ଲଗାଇ ଥାନ୍ତି, ଭୂବାୟୁ ଅତି ଶୁଷ୍କ ହେଲେ ଓଦା କନାରୁ ଅଧିକ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଉଡ଼ି ଯିବାରୁ ସେ ଥରମାମିଟରର ତାପକ୍ରମ ଅନ୍ୟ ଥରମା-ମିଟରର ତାପକ୍ରମରୁ ଅଧିକ ଊଣା ହୋଇ ଯାଏ, ଏ ପ୍ରଭେଦ ଦ୍ୱାରା

ଭୂବାୟୁର ସାନ୍ଦ୍ରତ୍ୱ ଜଣା ଯାଇ ପାରେ । ସାନ୍ଦ୍ରତ୍ୱର ପରିମାଣ ଭୂବାୟୁର ତାପାଂଶ ଅନୁସାରେ ଘଟୁ ଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁ ଶୀତଳ ହେଲେ ତେତେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଧାରଣ କରି ନ ପାରେ ।

କାକର (dew), ରାତ୍ରି ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ଉପର ଭାଗ କ୍ରମାଗତ ଶୀତଳ ହୁଏ, କାରଣ ସେ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ନ ଥାଏ । ପୁଣି ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତି (radiation) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାପ୍ତ ଉଷ୍ଣତାକୁ କ୍ରମଶ ଭୂମଣ୍ଡଳ ଆଡ଼କୁ ପକାଇ ଦିଏ । ଏ ସମୟେ ପୃଥିବୀର ଉପରିଭାଗ ଶୀତଳ ହୋଇ ଯାଇ ସ୍ୱନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ପଦାର୍ଥଗଣକୁ ମଧ୍ୟ ଶୀତଳ କରିଏ । ନିକଟସ୍ଥ ବାୟୁ ମଧ୍ୟ ଶୀତଳ ହୋଇ ଯିବାରୁ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ତହିଁରେ ରହି ନ ପାରି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାକାରେ ପତନ ହୁଏ, ଏହାକୁ କାକର କହନ୍ତି । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଓ ଯାହା ଅତିଶୀଘ୍ର ଶୀତଳ ହୋଇ ଯାଏ ତାହା ଉପରେ ଅଧିକ କାକର ପଡ଼େ, ଯଥା,-ଘାସ, ପତ୍ର, ପଶମ, ଇତ୍ୟାଦି । ମାତ୍ର ଯାହାର ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତି ଅଳ୍ପ, ଯଥା,-ପଥର, ତାହା ଉପରେ ଅଳ୍ପ କାକର ଦେଖା ଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲାସ ମଧ୍ୟରେ ବରଫ ଓ ଜଳ ରଖିଲେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଉତ୍ତାରେ ଗ୍ଲାସର ବାହାର ଆଡ଼ରେ ଶିଶିର ପରି କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳ ବିନ୍ଦୁ ଦେଖା ଯିବ, ଏହା କିରୂପେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା? ଗ୍ଲାସର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗସ୍ଥ ବାୟୁ ବରଫ ଦ୍ୱାରା ଶୀତଳ ହେବାରୁ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଆଉ ତହିଁରେ ରହି ନ ପାରି ଗ୍ଲାସ ଉପରେ ଶିଶିର ନ୍ୟାୟ ପଡ଼ି ଯାଏ । ରାତ୍ରିକାଳେ ଆକାଶମଣ୍ଡଳ ଯେବେ ମେଘ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ ଥାଏ, ତେବେ କାକର ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଦେଖା ନ ଯାଏ; ମାତ୍ର ଆକାଶ ନିର୍ମଳ ଥିଲେ ଅଧିକ କାକର ପଡ଼େ, କାରଣ ଆକାଶ ମେଘାବୃତ୍ତ ହେଲେ ପୃଥିବୀର ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତିକୁ ବାଧା ଦିଏ; ସେହେତୁ ପୃଥିବୀ ତେତେ ଶୀତଳ ହୋଇ ନ ପାରେ । ସେହିରୂପେ ରାତ୍ରେ ବଗିଚାର ଗୋଟିଏ ପଟାଳିରେ ବୃକ୍ଷଗୋଟି ଖୁଣ୍ଟ ପୋତି ତାହା ଉପରେ

ବସ୍ତ୍ରଦ୍ୱାର ବାନ୍ଧି ଦେଲେ ସେ ପଟାଳି ଉପରେ କିଛି ଶିଶିର ପଡ଼ିବ ନାହିଁ ।
ଏତଦ୍ଭିନ୍ନ ବାୟୁ ଅଧିକ ବହିଲେ ଅଧିକ ଶିଶିର ପଡ଼ଇ ନାହିଁ । ସ୍ଥିର
ନିର୍ବାତ ରାତ୍ରରେ ଅଧିକ କାକର ପଡ଼ ପାରେ, କାରଣ ଅଧିକ ବାୟୁ
ବହିଲେ ପୃଥିବୀର ତାପ ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟାଘାତ ଜନ୍ମିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ୦° ତାପକ୍ରମର ନିମ୍ନକୁ ଆସଇ
ସେତେବେଳେ ତାହା ବାନ୍ଧି ବରଫ ହୋଇ ଯାଏ । ବରଫ ନାନା
ପ୍ରକାରର ହୁଏ ; ଯେବେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଲଘୁ ହୋଇ ତୁଳା ପରି ଅନ୍ତରୀକ୍ଷର
ବାୟୁ ରାଶିରେ ଭାସୁ ଥାଏ, ତେବେ ତାହାକୁ ଗାଢ଼-ତୁଷାର (snow)
କହନ୍ତି । ରାତ୍ରକାଳେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶୀତ ହେତୁ ଯେବେ କାକର ବରଫା-
କୃତ ହୁଏ, ତେବେ ତାହାକୁ ହିମ (hoar-frost) କହନ୍ତି । ଜଳରାଶି
ଯେବେ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ ତେବେ ତାହାକୁ ବରଫ ବା ନୀହାର (ice)
କହନ୍ତି । ଝଡ଼ ଘଟିବାର ସମୟେ ଯେବେ ଶୀତଳ ବାୟୁ ସ୍ରୋତ ହଠାତ
ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବାୟୁ ସ୍ଥଳରେ ଆସଇ, ତେବେ ସେହି ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ଥିବା
ମେଘ ଅକସ୍ମାତ ବସି ଯାଇ ଶିଳା (hail) ବୃଷ୍ଟି କରାଏ ।

ପବନର କାରଣ, CAUSES OF WIND.

ବାୟୁ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ତାକୁ ପବନ କହନ୍ତି । ତାପର ବୈଲକ୍ଷଣ
ଅନୁସାରେ ଏହା ଜନ୍ମେ, ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଏକ ସ୍ଥଳର ପବନ ଉଷ୍ଣ ହେଲେ
ଲଘୁ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ସେହି ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରଣାର୍ଥେ
ଅନ୍ୟ ଆଡ଼ରୁ ପବନ ସେଠାକୁ ବହି ଆସେ, ଯେବେ ନିୟମିତ-
ରୂପେ ବର୍ଷ ଯାକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗକୁ ବହୁ ଥାଏ, ତେବେ ତାହାକୁ
ନିୟମିତ ପବନ (regular wind) କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ସଚରାଚର
ବାଣିଜ୍ୟ ପବନ (trade-wind) ମଧ୍ୟ କହି ଥାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର
ବିଭାଗରେ ଉତ୍ତର ପୂର୍ବ କୋଣରୁ ଦକ୍ଷିଣ ପଶ୍ଚିମ କୋଣକୁ, ପୁଣି ଦକ୍ଷିଣ
ବିଭାଗରେ ଦକ୍ଷିଣପୂର୍ବ କୋଣରୁ ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମ କୋଣକୁ ବହୁଥାଏ ।

ବିଷୁବରେଖାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ୩୦° ମଧ୍ୟସ୍ଥଳ ଏ ବାଣିଜ୍ୟ ପବନର ସୀମା ଅଟେ ।-ଉଷ୍ଣ କଟିବନ୍ଧ (tropics) ଦେଶ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଷୁବରେଖାର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ୨୩ $\frac{1}{2}$ ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ଅତି ପ୍ରଖର ଥିବାରୁ ଏଠାକୁ ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼ରୁ ଶୀତଳ ପବନ ସ୍ରୋତ ସଦା-ସର୍ବଦା ବହୁଥାଏ । ପୁଣି ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ସିଧା ଦକ୍ଷିଣ ଓ ଉତ୍ତର ଆଡ଼କୁ ନ ବହି ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଫେରି ଯାଏ ।

କାଳାନୁକ୍ରମିକ ପବନ (periodical winds). କେତେ୨ ପବନ ସମୟ ଅନୁକ୍ରମେ ବହୁଥାଏ, ତାହା ଏକ ଋତୁରେ ଏକ ସମୟରେ ଏକ ଦିଗକୁ ବହେ; ଯଥା,-ବରଷ ମଧ୍ୟରେ ୩ ବା ୬ ମାସ ଏକ ଦିଗକୁ, ପୁଣି ଅନ୍ୟ ୩ବା ୬ ମାସ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ବହେ । ତାହାକୁ ସାମୟିକ ପବନ (monsoon) ବୋଲନ୍ତି, ତାହା ଲୋହିତ, ଆରବ ଓ ବଙ୍ଗୋ-ପସାଗର, ପୁଣି ଚିନ ସାଗରରେ ବହଇ ।

ସମୁଦ୍ରକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଦେଶସମୂହରେ କେବେ୨ ସାମୁଦ୍ରିକ ପବନ ପ୍ରବା-ହିତ ହୁଏ, ପୁଣି କେବେ୨ ଭୂଭାଗରୁ ସମୁଦ୍ର ଦିଗକୁ ପବନ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ; ଭୂମି ସ୍ଥିର ଓ ଅଚଞ୍ଚଳ, ସେହେତୁ ତାପର କିରଣ ଅଧିକ ଶୋଷଣ କରି ଉଷ୍ଣ ହୁଏ; ମାତ୍ର ସମୁଦ୍ର ଅସ୍ଥିର ଓ ଚଞ୍ଚଳ ଥିବାରୁ ତେତେ ଶୀଘ୍ର ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅଇ ନାହିଁ । ଦିନବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାପରେ ଭୂଭାଗର ବାୟୁ ଅଧିକ ଉଷ୍ଣ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠଇ, ତଦନ୍ତେ ସମୁଦ୍ରର ବାୟୁ ସେହି ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳ ପୂର୍ତ୍ତି କରଣାର୍ଥେ ଆବାହିତ ହୁଅଇ, ଏହାକୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ବାୟୁ (sea breeze) କହନ୍ତି । ପୁନର୍ବାର କିରଣ ଦ୍ୱାରା ରାତ୍ରିକାଳେ ସମୁଦ୍ରଠାରୁ ଭୂମି ଅଧିକତର ଶୀତଳ ହେବାରୁ ସମୁଦ୍ରର ଉଷ୍ଣ ବାୟୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ଓ ଭୂମିର ବାୟୁ ସମୁଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏହା ପ୍ରାୟ ପ୍ରାତଃକାଳେ ଘଟେ । ପୂର୍ବୋକ୍ତ ବାୟୁ ପ୍ରାୟ ଉପରଓଳି ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟେ ଦେଖା ଯାଏ ।

ଦ୍ୱାର ବାନ୍ଧି ଦେଲେ ସେ ପଟାଳି ଉପରେ କିଛି ଶିଶିର ପଡ଼ିବ ନାହିଁ ।
ଏତଦ୍ଭିନ୍ନ ବାୟୁ ଅଧିକ ବହିଲେ ଅଧିକ ଶିଶିର ପଡ଼ଇ ନାହିଁ । ସ୍ଥିର
ନିର୍ବାତ ରାତ୍ରରେ ଅଧିକ କାକର ପଡ଼ ପାରେ, କାରଣ ଅଧିକ ବାୟୁ
ବହିଲେ ପୃଥିବୀର ତାପ ବିକିରଣୀ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟାଘାତ ଜନ୍ମିଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ୦° ତାପକ୍ରମର ନିମ୍ନକୁ ଆସଇ
ତେତେବେଳେ ଐ ବାଷ୍ପ ବରଫ ହୋଇ ଯାଏ । ବରଫ ନାନା
ପ୍ରକାରର ହୁଏ ; ଯେବେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଲଘୁ ହୋଇ ତୁଳା ପରି ଅନ୍ତରୀକ୍ଷର
ବାୟୁ ରାଶିରେ ଭାସୁ ଥାଏ, ତେବେ ତାହାକୁ ଗାତ-ତୁଷାର (snow)
କହନ୍ତି । ରାତ୍ରକାଳେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶୀତ ହେତୁ ଯେବେ କାକର ବରଫା-
କୃତ ହୁଏ, ତେବେ ତାହାକୁ ହିମ (hoar-frost) କହନ୍ତି । ଜଳରାଶି
ଯେବେ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ ତେବେ ତାହାକୁ ବରଫ ବା ନୀହାର (ice)
କହନ୍ତି । ଝଡ଼ ଘଟିବାର ସମୟେ ଯେବେ ଶୀତଳ ବାୟୁ ସ୍ରୋତ ହଠାତ୍
ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବାୟୁ ସ୍ଥଳରେ ଆସଇ, ତେବେ ସେହି ଗ୍ରୀଷ୍ମ ବାୟୁ ସଙ୍ଗେ ଥିବା
ମେଘ ଅକସ୍ମାତ୍ ବସି ଯାଇ ଶିଳା (hail) ବୃଷ୍ଟି କରାଏ ।

ପବନର କାରଣ, CAUSES OF WIND.

ବାୟୁ ଗତିବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ତାକୁ ପବନ କହନ୍ତି । ତାପର ବୈଲକ୍ଷଣ
ଅନୁସାରେ ଏହା ଜନ୍ମେ, ପୃଥିବୀସ୍ଥ ଏକ ସ୍ଥଳର ପବନ ଉଷ୍ଣ ହେଲେ
ଲଘୁ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ସେହି ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳ ପୂର୍ତ୍ତି କରଣାର୍ଥେ
ଅନ୍ୟ ଆଡ଼ରୁ ପବନ ସେଠାକୁ ବହି ଆସେ, ଯେବେ ନିୟମିତ-
ରୂପେ ବର୍ଷ ଯାକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗକୁ ବହୁ ଥାଏ, ତେବେ ତାହାକୁ
ନିୟମିତ ପବନ (regular wind) କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ସଚରାଚର
ବାଣିଜ୍ୟ ପବନ (trade-wind) ମଧ୍ୟ କହି ଥାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର
ବିଭାଗରେ ଉତ୍ତର ପୂର୍ବ କୋଣରୁ ଦକ୍ଷିଣ ପଶ୍ଚିମ କୋଣକୁ, ପୁଣି ଦକ୍ଷିଣ
ବିଭାଗରେ ଦକ୍ଷିଣପୂର୍ବ କୋଣରୁ ଉତ୍ତର ପଶ୍ଚିମ କୋଣକୁ ବହୁଥାଏ ।

ବିଷୁବରେଖାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ୩୦° ମଧ୍ୟସ୍ଥଳ ଏ ବାଣିଜ୍ୟ ପବନର ସୀମା ଅଟେ । ଉଷ୍ଣ କଟିବନ୍ଧ (tropics) ଦେଶ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଷୁବରେଖାର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ୨୩½ ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର କିରଣ ଅତି ପ୍ରଖର ହେବାରୁ ଏଠାକୁ ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆଡ଼ରୁ ଶୀତଳ ପବନ ସ୍ରୋତ ସଦା-ସର୍ବଦା ବହୁଥାଏ । ପୁଣି ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ସିଧା ଦକ୍ଷିଣ ଓ ଉତ୍ତର ଆଡ଼କୁ ନ ବହି ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଫେରି ଯାଏ ।

କାଲାନୁକ୍ରମିକ ପବନ (periodical winds). କେତେ୨ ପବନ ସମୟ ଅନୁକ୍ରମେ ବହୁଥାଏ, ତାହା ଏକ ଋତୁରେ ଏକ ସମୟରେ ଏକ ଦିଗକୁ ବହେ; ଯଥା,-ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ୩ ବା ୬ ମାସ ଏକ ଦିଗକୁ, ପୁଣି ଅନ୍ୟ ୩ବା ୬ ମାସ ଅନ୍ୟ ଦିଗକୁ ବହେ । ତାହାକୁ ସାମୟିକ ପବନ (monsoon) ବୋଲନ୍ତି, ତାହା ଲୋହିତ, ଆରବ ଓ ବଙ୍ଗୋ-ପସାଗର, ପୁଣି ଚିନ ସାଗରରେ ବହଇ ।

ସମୁଦ୍ରକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଦେଶସମୂହରେ କେବେ୨ ସାମୁଦ୍ରିକ ପବନ ପ୍ରବା-ହିତ ହୁଏ, ପୁଣି କେବେ୨ ଭୂଭାଗରୁ ସମୁଦ୍ର ଦିଗକୁ ପବନ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ; ଭୂମି ସ୍ଥିର ଓ ଅଚଞ୍ଚଳ, ସେହେତୁ ତାପର ବିକିରଣ ଅଧିକ ଶୋଷଣ କରି ଉଷ୍ଣ ହୁଏ; ମାତ୍ର ସମୁଦ୍ର ଅସ୍ଥିର ଓ ଚଞ୍ଚଳ ଥିବାରୁ ତେତେ ଶୀଘ୍ର ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅଇ ନାହିଁ । ଦିନବେଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାପରେ ଭୂଭାଗର ବାୟୁ ଅଧିକ ଉଷ୍ଣ ହୋଇ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠଇ, ତଦନ୍ତେ ସମୁଦ୍ରର ବାୟୁ ସେହି ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରଣାର୍ଥେ ଆବାହିତ ହୁଅଇ, ଏହାକୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ବାୟୁ (sea breeze) କହନ୍ତି । ପୁନର୍ବାର ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ରାତ୍ରିକାଳେ ସମୁଦ୍ରଠାରୁ ଭୂମି ଅଧିକତର ଶୀତଳ ହେବାରୁ ସମୁଦ୍ରର ଉଷ୍ଣ ବାୟୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଉଠି ଯାଏ, ଓ ଭୂମିର ବାୟୁ ସମୁଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏହା ପ୍ରାୟ ପ୍ରାତଃକାଳେ ଘଟେ । ପୂର୍ବୋକ୍ତ ବାୟୁ ପ୍ରାୟ ଉପରଓଳି ସନ୍ଧ୍ୟା ସମୟେ ଦେଖା ଯାଏ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନାନ୍ତର୍ଗତ ବିଷୟର ପ୍ରଶ୍ନମାଳା ।

ପଦାର୍ଥ କି ଓ କି କି ଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ପୁଣି ସେହି ଗୁଣ କେତେ ପ୍ରକାର?
ଭାର ବା ଗୁରୁତ୍ୱ ବିଷୟ କୁହ? ଆୟତନ ବା ଆକୃତି ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ସ୍ଥାନାବରୋଧକତା କଥା କୁହ? ବିଭାଜ୍ୟତା ବିଷୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ଅବିନାଶ୍ୟତା କଥା କୁହ? ସଚ୍ଛିଦ୍ରତା ବିବରଣ କୁହ?
ସଙ୍କ୍ଷେପଣୀୟତାଦି ବର୍ଣ୍ଣନା କର? ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ନିଶ୍ଚେଷ୍ଟତା ବିଷୟ କୁହ? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?
ଚଳିତ ବସ୍ତୁର ଗତି ରୋଧ ହେବା କାରଣ କି?
ପଦାର୍ଥର କି କି ଅସ୍ଥିର ଗୁଣ ଅଛି? ଅସ୍ଥିର ବୋଲି ଯିବା କାରଣ କି?
ପଦାର୍ଥ କେତେ ପ୍ରକାର? ରୂଢ଼ ପଦାର୍ଥ କାହାକୁ ବୋଲି? କେତୋଟି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?
ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ କେମନ୍ତେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଅଇ? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?
ପଦାର୍ଥଗଣ କେତୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି?
ପରମାଣୁ କି ଓ ଅଣୁ କି? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ସହିତେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ଏ ଜଗତ ଓ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବସ୍ତୁ ସକଳ କାହିଁରେ ଓ କିପରି ସୃଷ୍ଟି?
ଗତି କାହାକୁ କହନ୍ତି? କେତେ ପ୍ରକାର ହୁଏ? କିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?
ଗତି ଉତ୍ପତ୍ତିର କାରଣ କେତେ ପ୍ରକାର? ନିୟୁଟନ୍‌ଙ୍କ ତିନୋଟି ନିୟମ କି?
ଗତିର ପ୍ରଥମ ନିୟମ କି? ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ କି? ତୃତୀୟ ନିୟମ କି?
ଅଘାତ ଓ ପ୍ରତ୍ୟାଘାତ ସମ୍ବନ୍ଧେ ପକ୍ଷୀ ଉଡିବା ଓ ପହଁରିବା ବିଷୟ କି?
ସମଗତି କାହାକୁ କହନ୍ତି? ଓ ତଦାନୁସଙ୍ଗିକ ଗତି କେତେ?
ବେଗ କାହାକୁ କହନ୍ତି? ତଦାନୁସଙ୍ଗିକ ଗତି ଓ ମୋମେଣ୍ଟମ ବିଷୟ କହ?
ସମଗତିର ଉଦାହରଣ—ଅଣ୍ଡକ୍ରୀଡା, ପେଣ୍ଡୁ ନିକ୍ଷେପ, ଓ ଗାଡିର ଓହ୍ଲାଇବା ବିଷୟ କହ?

ବଳ ବିଷୟେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର? ବଳସାମ୍ୟ କାହାକୁ କହନ୍ତି?

ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପୀ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କି? ତାହାର ନିୟମ କେତେ?

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ୧ମ ନିୟମ କି? ୨ୟ ନିୟମ କି? ୩ୟ ନିୟମ କି?

ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳର କି ପ୍ରକାର ତାରତମ୍ୟ ଅଛି? ଓ କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର ବଳ ଏ ନିୟମାନୁସାରେ ଘଟଇ?

ପତିତ ପଦାର୍ଥର ବେଗ କିପରି ହୁଏ? କିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?

ଯେବେ ଘନ ପଦାର୍ଥ ଭୂବାୟୁରେ ପ୍ରଥମ ସେକଣ୍ଡରେ ଫି ୧୬ଟ ପଡଇ, ତେବେ ୩, ୪ ଇତ୍ୟାଦି ସେକଣ୍ଡରେ କେତେ ପଡ଼ିବ?

ପଦାର୍ଥର ସ୍ଥୂଳତା ନାନା ପ୍ରକାର ଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ପତିତ ଗତିର ବେଗ ସମାନ କି ଅସମାନ, ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?

ସୂର୍ଯ୍ୟ, ପୃଥିବୀ, ଚନ୍ଦ୍ରାଦି ନିକଟେ ପଦାର୍ଥ ଓଜନରେ କେତେ ବିଭିନ୍ନ?

ପାର୍ଥିବ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କର? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?

ସନ୍ନିକର୍ଷଣ ବା ଯୋଗାକର୍ଷଣ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?

କୈଶିକାକର୍ଷଣ ବିଷୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?

ରସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା କି କାର୍ଯ୍ୟ ସିଦ୍ଧ ହୁଏ?

ସନ୍ନିକର୍ଷଣ ଓ ରସାୟନିକ ଆକର୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ କି ବିଭିନ୍ନ?

କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ ବିଷୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ସହିତେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?

କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ବଳ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ଗତି ଜନ୍ମେ, କିପରି ଚଳେ?

କେନ୍ଦ୍ରାପସାରଣୀ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାଭିକର୍ଷଣୀ ବଳଦ୍ୱୟର ପ୍ରଭେଦ କି?

କିହେତୁ ଉଭୟ ମେରୁ ଚେପ୍ଟା ଓ କେନ୍ଦ୍ର ଆଡକୁ ଝୁଙ୍କି୨ ବୁଲନ୍ତି?

କେନ୍ଦ୍ରାପ୍ରସାରଣୀ ବଳର ଆଉ କିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?

ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ବିଷୟ କିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?

ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ପାଇବା ଉପାୟ କି? କିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?

ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ସମାନ କି ନା?

ଘନ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ଗୁଣ କି୨?

ପ୍ରଶ୍ନମାଳା ।

ଘନ ପଦାର୍ଥର ନିମ୍ନଲେଖିତ ଗୁଣ ସବୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ଯଥା—
ଭେଦାବରୋଧକତା, କଠିଣତା, ଘାତସହତ୍ୱ, ତାନ୍ତବତା ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥର ବିଶେଷ ଗୁଣ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?

ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ କେଉଁ ଗୁଣ ଅଧିକ ଓ ବିଶେଷ?

ଭୂମଣ୍ଡଳରେ ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ପରସ୍ପର କିପରି ଥାଏ?

ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ କି ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ?

ବାଷ୍ପର ପ୍ରାଣିବର୍ଗ, ଓ ବୃକ୍ଷାଦି କେ କଅଣ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି?

ଭୂବାୟୁ କେତେ ଉଚ୍ଚରେ ଥାଏ ଓ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ପ୍ରତିବର୍ଗ ଇଞ୍ଚରେ
କେତେ ଭାର ଥାଏ?

ବାୟୁଭାରମିତ କି? କେତେ ପ୍ରକାର?

ମର୍କୁରିଏଲ ବାରୋମିଟର କିପରି ନିର୍ମାଣ ହୁଏ? ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟ କି?

ଅନିରଏଡ୍ ବାରୋମିଟର କିପରି ନିର୍ମାଣ ହୁଏ?

ହାଇଡ୍ରୋଷ୍ଟାଟିକ୍ସ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଲିକସ୍ କି?

ଘନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପେଷଣ ମଧ୍ୟରେ କି ପ୍ରଭେଦ? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ
ଦିଅ?

ତରଳ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ କି?

ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ଭାରସାମ୍ୟ ପାଇବା କିପାଇଁ ଦୂଃସାଧ୍ୟ?

ଗୋଟିଏ ନଳ ଓ ଗୋଟିଏ କୁଣ୍ଡରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ରଖିଲେ ଏ
ଦୁଇର ପେଷଣ ମଧ୍ୟରେ କି ପ୍ରଭେଦ ହେବ?

ସୁସ୍ପିଠ କି? ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ କି?

ସ୍ପେସିଫିକ ଗ୍ରାବିଟି ଓ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ କି?

ଉଦମିତ କି? ଓ କେମନ୍ତେ ନିର୍ମାଣ ହୁଏ?

ଘନ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ କେମନ୍ତେ ମିଳେ?

ଘନ ପଦାର୍ଥର ଆପେକ୍ଷିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ପାଇବା ନିୟମ କି?

ପ୍ଲାଟିନୋଆଦି ଧାତୁର ଅପେକ୍ଷିକ ଭାର କହ?

ବାଯ୍ପ ନିଶ୍ବାସକ ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ଜଳ ନିଶ୍ବାସକ ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟ କୁହ? ସାଇଫନ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ତାପର କାର୍ଯ୍ୟ, ଓ ତାପ ଦ୍ୱାରା କି ହୁଏ, ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ତାପର ଗୁଣ, ଓ ରୂପାନ୍ତର ଆଦି ବିଷୟ କୁହ?
ପଦାର୍ଥରେ ତାପ କେମନ୍ତେ ଥାଏ ଓ ପ୍ରକାଶ ପାଏ?
ତାପର ଗତି ଇତ୍ୟାଦି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ତାପର ଉତ୍ପତ୍ତି ସ୍ଥାନ ବିଷୟ କୁହ?
କେଉଁଠି ଅଧିକ ଶୋଷିତ ହୁଏ, କେଉଁଠି ଅଧିକ ଥାଏ, ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ତାପ ଉତ୍ପତ୍ତିର ଅନ୍ୟ କାରଣ କି କୁହ? ତାପ ସଂଘର୍ଷଣର ବିଷୟ କୁହ? ସଂଘଟ୍ଟଣର କଥା କୁହ? ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାର କଥା କୁହ? ଦହନର ବିଷୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର? ବିଦ୍ୟୁତ କ୍ରିୟାର ବିବରଣ କୁହ?
ତାପ ବିସ୍ତାରଣର ଫଳ ଆଦି ବିଷୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ତାପର ମାପ କେମନ୍ତ ହୁଏ?
ଥର୍ମମିଟର କେତେ ପ୍ରକାର? କେଉଂ ଥର୍ମମିଟର ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ?
ପାରଦର ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର କେମନ୍ତେ ନିର୍ମାଣ ହୁଏ?
ଫ୍ରାନ୍ସ ଓ ଇଂଲଣ୍ଡ ଦେଶେ କେଉଂ ତାପମାନ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ?
ଏହାର ସ୍ଫୁଟନାଦି ଚିହ୍ନ ଓ ପ୍ରଭେଦ ବିଷୟ କୁହ?
କେଉଂ ପଦାର୍ଥକୁ ଚାଳକ କହି? କାହାକୁ ଅପରିଚାଳକ କହନ୍ତି?
ତାପର ଫଳ କି? ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଏହାର ବିବରଣ କୁହ?
ଘନ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ତାପ ସଂଯୋଗେ କି ବୈପରୀତ୍ୟ ଘଟେ?
ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରସରଣ କେମନ୍ତେ ହୁଏ? ଓ ତାହାର ଫଳ କି?
ମେଘର ଉତ୍ପନ୍ନ ଓ ବୃଷ୍ଟି ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ଘନ, ତରଳ, ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ତାପ ସଂଯୋଗ ହେଲେ କି ହୁଏ?
ସାଧାରଣ ତାପ କ୍ରମର ବାଷ୍ପିକରଣ କ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ସ୍ଫୁଟନ କ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କର? ତାହାର ଫଳ କି?

ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣ ବିଷୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ ତାପର ସଞ୍ଚାଳଣ କି ପ୍ରକାର ହୁଏ? ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର?
ସଞ୍ଚାଳକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଞ୍ଚାଳଣ ଶକ୍ତିର ତାରତମ କି?
କୋଇଲା ଖଣୀରେ ଜଳିବା ଲଣ୍ଠରନ୍ ବିଷୟ କୁହ?
ଅପରିଚାଳକମାନଙ୍କ ବିଷୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ କୁହ?
ତରଳ ବା ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ତାପ ସଂବାହନ ବିଷୟ କୁହ?
ତାପ ସଞ୍ଚାଳଣ ଓ ସଂବାହନର ପ୍ରଭେଦ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟ କୁହ?
ବିକୀରିତ ତାପ ଦୁଇ ଅଂଶ ହୋଇ କି୨ କାର୍ଯ୍ୟ ଦର୍ଶାନ୍ତି?
ପ୍ରଦୀପର ବିକିରଣି ଶକ୍ତି କିହେତୁ ଅଧିକ? ତାହାର ପ୍ରମାଣ କି?
ତାପର ପ୍ରତିଫଳଣ ଓ ଶୋଷଣ ଶକ୍ତିର ଉପକାରିତା ବିଷୟ କୁହ?
ପଦାର୍ଥ ରୂପାନ୍ତର ହେବା ବିଶେଷ କାରଣ କି? ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଅ?
ବରଫ କଳର ନିର୍ମାଣ କେମନ୍ତ ହୁଏ?
ଆପେକ୍ଷିକ ତାପ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ସମୁଦୟ ପଦାର୍ଥ ସମାନ ତାପ ଧାରଣ କରନ୍ତି କି ନା?
କୁହୁଡି ବିଷୟ କୁହ? ମେଘ ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ଗ୍ରୀଷ୍ମ, ଶୀତ, ଓ ବରଷା ଋତୁରେ ଭୂବାୟୁ ସାନ୍ଦ୍ରତ୍ୱ ବିଷୟ କୁହ?
ନାନା ଋତୁରେ ପଦାର୍ଥଗଣ କେମନ୍ତେ ଥାଆନ୍ତି?
କାକର ବିଷୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର?
ପବନର କାରଣ କି? ନିୟମିତ ଓ ବାଣିଜ୍ୟ ପବନ ବିଷୟ କୁହ?
କାଳାନୁକ୍ରମିକ ବାୟୁ ବିଷୟ କୁହ?
ସମୁଦ୍ର କୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଦେଶସ୍ଥ ବାୟୁ ବିବରଣ କୁହ?

ORISSA MISSION PRESS.—W. BROOKS.